



<36613535450014

Die
Pyrotechnie
oder
theoretisch-praktische Anweisung
zur
Bereitung aller Arten
Feuerwerke
auf
der Erde, in der Luft und auf dem Wasser;
nebst
Anleitung
zur Verfertigung
der
Theater-, Tafel-, Aerostaten- und Artilleriefeuerwerke
nach den Vorschriften
von
Claude Ruggieri und Thomas Morel
bearbeitet
und
mit der Beschreibung einiger der vorzüglichsten Feuerwerke, welche in Frankreich ausgeführt worden sind,
begleitet.

Mit XXII. Kupfern.

Leipzig,
bei Paul Gotthelf Kummer. 1807.

Einleitung.

Die Feuerwerkerei an sich betrachtet ist eine blos mechanische Kunst, welche die Kenntniß der Materien, mit denen man arbeitet, und der Quantitäten derselben voraussetzt. Um aber in diesem Fach Meister zu heißen, werden erstlich physische Kenntnisse erfordert, um die Wirkungen einer Arbeit voraus zu berechnen, ohne erst Proben zu machen; ferner mechanische, um ein Stück, das man erfunden, gehörig zu bearbeiten; endlich muß man Zeichnung und Baukunst kennen, um die Wirkungen des Feuers nach den Regeln der Baukunst zu leiten, und

einen Plan, den man entworfen, selbst auf das Papier bringen zu können. Chymische Kenntnisse sind unentbehrlich, um die Materien in richtigen Verhältnissen zu mischen, und die Arbeiten mit der möglichsten Oekonomie zu verfertigen. Indessen ist eine allgemeine Kenntniß dieser Wissenschaften hinreichend für den Feuerwerker, der überdies noch Drechsler, Schlosser, Tischer, Papparbeiter u. s. w. seyn muß, damit er, in Ermanglung anderer Arbeiter, alles selbst verrichten kann, welches ihm denn doppelt vortheilhaft ist.

Die Geschichte des Kunstfeuerwerks verliert sich in Dunkelheit, sobald man über die Zeiten des Rogerius Baco hinausgeht, der wahrscheinlich das Pulver erfunden. Vor ohngefähr einem Jahrhundert waren die Italiäner Meister in dieser Kunst; jetzt aber werden vielleicht Italiäner und Franzosen darin von den Chinesen übertroffen, theils wegen

der Feinheit und Richtigkeit ihrer Arbeiten, theils weil sie Materialien dazu anwenden, die uns fehlen.

Unter der Regierung Ludwig des XIVten, der Wissenschaften und Künste beschützte, fing die Feuerwerkerei an sich in Frankreich zu erheben, allein ihre größten Fortschritte verdankt sie den Aufmunterungen und Unterstützungen, welche Ludwig der XVte einem Morel, Tore und Ruggieri erwies. Unter diesem eben so gütigen als verleumdeten Fürsten sah man die glänzenden Feste von 1739, und unter andern das prächtige Feuerwerk, welches auf dem grünen Teppich des Parks zu Versailles abgebrannt wurde. Damals bewiesen die Gebrüder Ruggieri, daß die auf Berechnung gegründete Feuerwerkkunst, durch Hülfe mechanischer Mittel, eben so erstaunenswürdige als angenehme Wirkungen hervorbringen kann; man sahe damals schon die Sala-

mander, die Feuerrosen, die guillochirten Feuer u. s. w. welche noch heut zu Tag bewundert werden. Allein diesen schönen und angenehmen Entdeckungen fehlte es noch an Mannigfaltigkeit der Farben und Formen. Nur die Physik und die Chemie konnten eine Kunst vervollkommnen, die ihnen ihr Daseyn dankte; allein beide waren noch in der Wiege.

Stahl, Lahire, Nollet und seitdem Lavoisier, Berthollet, Brisson, Fourcroy, Lagrange und andere waren noch nicht erschienen; allein Baco und Newton hatten schon vorläufig den Weg angedeutet, auf welchem schätzbare Entdeckungen zu machen waren, und ihre gelehrten Nachfolger haben durch mannigfaltige Versuche das von ihnen angegebene Ziel erreicht.

Zur Zeit der Entwicklung dieser beiden Wissenschaften hätte man die Feuerwerker aufmuntern sol-

len, die physischen und chymischen Vorlesungen anzuhören; ihre mechanischen Kenntnisse wären durch diese Lehren erweitert worden und sie hätten dadurch Mittel erhalten, ihre bisher maschinenmäßigen Arbeiten der mathematischen Berechnung zu unterwerfen.

Das Feuerwerk, welches Ludwig der XVte im Jahr 1770 bei der Vermählung seines Nachfolgers abbrennen ließ, schien der erstaunten Menge die höchste Periode der Kunst anzudeuten, und der Beifall des Monarchen half diese Meinung unterstützen.

Die Fortschritte der Chymie und Physik eröffnen gegenwärtig der Erfindungskraft des Feuerwerkers ein weit größeres Feld, und setzen ihn durch neue Hülfsmittel in Stand, es noch zu erweitern. Er wird sich nicht mehr begnügen Materien zu mischen, die Mischung zu vermehren oder zu vermindern, Formen zu verändern u. s. w. sein Zweck wird seyn,

Neues zu erfinden, andere Materien aufzusuchen, und seine Zusammensetzungen zu berechnen. Er wird nicht als bloßer Nachahmer bei dem Bekannten stehen bleiben, sondern vervollkommnen. Seine vielumfassenden neuen Kenntnisse erlauben ihm schon jeßt, seine Kunst auf eine ganz neue Art zu behandeln, und sie der Unterhaltung und dem Unterricht des Publikums desto zuversichtlicher zu weihen, da er seiner Vorschriften gewisser ist, und dadurch Anleitung geben kann, die Zufälle zu vermeiden, welche durch Unerfahrenheit und Unwissenheit entstehen könnten.

Man hat bei diesem deutschen Werk die beiden wichtigsten Schriften über die Feuerwerkerey zum Grund gelegt; welche Claude F. Ruggieri und Thomas Morel, vor kurzem herausgegeben haben, und die das wichtigste und zugleich das Neueste, was bisher in dieser Kunst geleistet wor-

den, enthalten. Beide Männer sind schon längst durch ihre Arbeiten und Entdeckungen in diesem Fach als die größten jeztlebenden Feuerkünstler in Europa bekannt. Ruggieri zeichnete sich besonders durch die Verbindung des Feuerwerks mit den Aerostaten, und durch seine glänzenden Feuerwerke in den Gärten von Tivoli aus. Er und Morel ordneten die prächtigen Feste an, welche zu Paris seit einigen Jahren gegeben wurden, besonders aber das Feuerwerk und die Illumination auf der Seine, welche bei Gelegenheit des Friedens von Amiens im Jahr 1802 ausgeführt wurde. So glänzend indessen diese Feste waren, so ist es vielleicht dem Drang der Zeiten zuzuschreiben, wenn sie bei aller Anstrengung von Seiten der Künstler doch denen, welche Ludwig XV. im Jahr 1739. und zulezt im Jahr 1770. bei Gelegenheit der Vermählung seines Nachfolgers ausführen ließ, nicht gleichkamen. Man wird die Beschreibung derer von 1739 am Ende dieses Werkes

finden, und unter andern die Pracht derselben daraus beurtheilen können, daß verschiedene Feuer-Rosen von drei bis sechstausend Raketen dabei vorkamen. Die Beschreibung des Feuerwerks vom Jahr 1770, welches die von 1739 noch übertroffen haben soll, konnten wir aller Mühe ungeachtet nicht erhalten.

Inhalt
des ganzen Werks.

Seite.

Seite,

Zweites Kapitel.

Seite.

Drittes Kapitel.

Viertes Kapitel.

Zweite Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Zweites Kapitel.

Sechstes Kapitel.

Siebentes Kapitel.

Zweiter Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Zweites Kapitel.

Drittes Kapitel.

Dritter Abschnitt.

Seite.

Dritte Abtheilung.

Vierte Abtheilung.

Fünfte Abtheilung.

Sechste Abtheilung.

Siebente Abtheilung.

Achte Abtheilung.

Die

Pyrotechnie.

Erste Abtheilung.

Von den Materien — Beschreibung der Werkzeuge und Geräthschaften — Vorbereitungsarbeiten

Erstes Kapitel.

Von den Materien, die zum Feuerwerk erforderlich sind.

§. 1.

Vom Salpeter.

Der Salpeter ist ein Mittelsalz, welches durch die faule Gährung der vegetabilischen und animalischen Substanzen mit Hülfe des Beitritts der Luft hervorgebracht wird, und aus erdigten und salzigten Theilen zusammengesetzt ist. Dies Salz, welches durch das Auslaugen ausgezogen wird, enthält einen entzündbaren Stoff, der aber erst durch Berührung eines andern brennenden Körpers entwickelt wird, z. B. durch Schwefel, Kohle u. dergl. Man streue z. B. Salpeter auf die Erde, und lege eine glühende Kohle darauf, so werden sich seine von dem Feuer berührten Theile mit einer heftigen Flamme entzünden, nimmt man aber die Kohle weg, so hört der Salpeter auf zu brennen.

Legt man hingegen den Salpeter auf ein Stück harziges Holz, und zündet ihn an, so verbrennt er ganz und beschädigt sogar das Holz, worauf er gelegen; außerdem entzündet er sich nicht ohne Zusatz eines brennbaren Körpers.

Man werfe z. B. Schwefel in einen über dem Feuer stehenden Kessel, so wird er sich zuletzt entzünden; wirft

man aber statt dessen Salpeter in den sehr erhitzten Kessel, so wird er wie Wachs schmelzen, und nach dem Erkalten sich figiren, in welchem letztern Zustand er **Steinsalpeter** genannt wird.

Hieraus erhellt, daß der Salpeter die Eigenschaft besitzt, durch das Feuer zertheilt zu werden, welches ihn brausen macht, verdünnet, entzündet, und mit einem merklichen Knall in der Luft zerplatzen macht. Ist er mit einer geringern Menge Schwefel verbunden, so entzündet er sich sobald der Schwefel geschmolzen ist, allein diese Entzündung geschieht ohne Gewalt, so lang keine Kohle dazu kommt, weil der Schwefel nur sehr langsam brennt, und der Salpeter nur im Verhältniß des Feuers, das ihn entzündet, wirkt. Nimmt man aber Kohle statt des Schwefels, so wird der Knall mit seiner ganzen Gewalt erfolgen, weil die Kohle sich leichter entzündet, und das Feuer schneller mittheilt. Die Materien zu einem solchen Versuche müssen aber vorher pulverisirt werden.

Der Salpeter brennt also nicht durch sich selbst, sondern nur mit Hülfe einer andern brennbaren Substanz. Er ist jedoch die vorzüglichste und unentbehrlichste Materie zur Bereitung der Feuerwerke und des Schießpulvers. Man braucht ihn zu allen Mischungen, und er verbindet sich mit allen Materien, sobald er mit pulverisirtem Schießpulver, oder mit Schwefel, oder mit Kohle gemischt wird.

Ohne Schwefel oder Kohle kann sich der Salpeter nicht entzünden, so wie Kohle und Schwefel ohne Salpeter keinen Knall bewirken. Dieser letztere macht bei dem Lanzenfeuer immer den Hauptbestandtheil aus, weil er, je nach seinem Verhältniß mit den andern Materien, die

dazu genommen werden, langsam brennt, und ihnen Zeit läßt ihre Wirkung hervorzubringen.

Man kann den Salpeter auf mancherlei Art prüfen, vorzüglich erkennt man ihn an der sauren Kühlung, die er auf der Zunge zurück läßt. Um aber seine Güte zu prüfen, legt man eine kleine Menge desselben zerstoßen auf ein Bret, und eine glühende Kohle darauf bis er ganz verzehrt ist; wenn er sich während dem Verbrennen aufbläht, und ein Loch in das Bret macht, so ist er noch zu fett. In diesem Fall läßt man ihn in einem Tiegel zerschmelzen, und wirft etwas Schwefel hinein, der sich entzündet und das Fett verzehrt. Dies darf man jedoch nur einmal thun, weil die Kraft des Salpeters dadurch geschwächt wird. Wenn der Salpeter während dem Brennen umherspritzt, so enthält er viel Kochsalz; läßt er an der Stelle, wo er verbrennt, einen graulichen Schmutz zurück, so enthält er noch erdige Theile. Dies Salz und diese Erde können nur durch eine nochmalige Reinigung des Salpeters weggenommen werden. Verzehrt er sich aber schnell, mit einer weißröthlichen Flamme, so ist er rein und der weißliche Schmutz, der zurück bleibt, ist sein fixes Salz. Diese Probe kann nur mit einer glühenden Kohle gemacht werden; ein Licht oder ein angezündetes Stück Papier würden ihn nicht entzünden.

Der Salpeter wird hauptsächlich aus altem Gemäuer, Kellern und Ställen gezogen, die mit fauligten Dünsten angeschwängert sind; doch wird er oft durch den Regen aus alten Mauern ausgezogen, sie dürfen also dem Wasser nicht ausgesetzt seyn, weil dieses ihn, so wie aus der Erde auslaugt.

Die Bereitung des Salpeters ist in neuern Zeiten sehr vervollkommnet worden; wir setzen folgende Verfahrungsart hierher, mehrere andere kann man in den Werken von Lavoisier, Beaumé und Chaptal nachschlagen.

Bereitung des Salpeters.

Hat man eine salpeterreiche Erde gefunden, so thut man sie in aufrecht gestellte Fässer, die oben offen sind und auf ein Gestell gesetzt werden, damit man einen Kübel darunter setzen kann. In deu Boden jedes Fasses und zwar an dem Rande macht man ein Loch, von einem Zoll im Durchmesser, damit das Wasser gut ablaufen kann. Solcher Fässer muß man wenigstens acht haben; auf den Boden derselben legt man drei bis vier Stücke Holz, und auf dieselben Zweige oder Stäbe, die man mit einer Lage Stroh bedeckt; alles dieses muß stark genug seyn, um die salpetrichte Erde tragen zu können.

Wenn nun die Fässer so zugerichtet sind, und die zermalmte Erde hineingetragen ist, so gießt man in das erste zweimal so viel Wasser als es halten kann, und so wie dies Wasser die Erde durchdringt und in den Kübel fällt, gießt man es in das zweite Faß und fährt so fort, bis es auf dem Areometer 7 bis 8 Grad Stärke angibt, widrigenfalls wird es über neue Erde gegossen, bis es diesen Grad erreicht; dann wird es in einem Kessel übers Feuer gesetzt, und vier und zwanzig Stunden lang, mehr oder weniger stark, gekocht.

Die Erde, welche zu dieser ersten Arbeit gedient, kann man wieder mit frischem Wasser übergießen, welches den

noch darin enthaltenen Salpeter auslaugt, und zu einer zweiten Arbeit gebraucht werden kann.

Während dem Kochen wird die Salpeterlauge abgeschäumt, um sie von allen fremdartigen Theilen zu reinigen, und wenn man einige Tropfen dieser Lauge auf einen Teller von Fayance gießt, und sie wie Fett gerinnen sieht, so ist der Salpeter bereitet.

Dann nimmt man ihn vom Feuer und läßt ihn in einem Kübel oder Kessel erkalten, der ungefähr vier Zoll über dem Boden mit einem Hahn versehen ist. Eine Viertelstunde nachher hat sich alles fremde Salz unter den Salpeter niedergeschlagen, man öffnet alsdenn den Hahn, und läßt den Salpeter in ein anderes Gefäß laufen, wo er kristallisirt.

Der Bodensatz, den er hier niederschlägt, besteht aus Salz und einem röthlichen Wasser, das man die Mutterlauge nennt, und diese wird nebst dem Schaum auf frische auszulaugende Erde geworfen. Der erhaltene Salpeter ist noch nicht ganz rein, und heißt roher Salpeter, oder Salpeter von der ersten Kochung.

Um ihn zu reinigen, gießt man ungefähr die Hälfte seines Gewichts Wasser darüber, und läßt es miteinander kochen, bis sich auf der Oberfläche des siedenden Salpeters ein Häutchen zeigt. Dies ist der höchste Grad der Kochung, während welchem man ein wenig Alaun, starken Leim oder Eiweiß hineinwirft, wodurch er vollends von allen fremden Theilen gereinigt wird, die sich oben auf setzen und abgeschäumt werden. Der Schaum wird, wie vorhin, mit der Mutterlauge auf frische auszulaugende Erde geworfen. Wenn nun die Haut sich völlig gebildet, so wird der Salpeter in

Becken gegossen, die mehr weit als hoch sind, und worin er sich schnell kristallisirt.

Nach zwei oder drei Tagen läßt man ihn abtropfen, weil er ungeachtet seiner Reinigung noch etwas Mutterlauge enthält, die im Gefäß, worin man ihn erkalten läßt, zu Boden fällt.

Nach dieser zweiten Kochung, oder ersten Reinigung, ist er noch nicht weder zur Bereitung des Pulvers, noch zu Feuerwerken zu gebrauchen. Es wird also eine nochmalige Reinigung oder dritte Kochung mit ihm vorgenommen, und zwar vollkommen auf die vorige Art, worauf er zum Pulver sowohl als zum Feuerwerk bereitet ist.

Zu beiden wird er in einem Mörsel zerstoßen, und dann über dem Feuer getrocknet, um die noch übrige Feuchtigkeit abzudünsten, und damit er leicht durch das Sieb geht.

Oder, man setzt ihn zerstoßen in einem Kessel über gelindes Feuer, uud erwärmt ihn bis er weiß wird, alsdenn gießt man ungefähr ein Glas Wasser auf sieben bis acht Pfund um ihn zergehen zu machen, verstärket das Feuer und läßt den Salpeter zergehen, bis er wie ein dicker Saft fließt, den man während dem Sieden umrührt, und während dem Umrühren läßt man nach und nach das Feuer abgehen, bis er ganz trocken als ein weißes Mehl liegen bleibt.

Diese letztere Art ist bei großen Quantitäten die schnellste, allein die erstere ist in aller Rücksicht vorzuziehen. Der auf diese Art pulverisirte Salpeter wird in verschlossenen Gläsern, vor aller Unreinigkeit aufbewahrt.

In den südlichen Ländern wird der Salpeter in großer Menge gefunden, weil der Regen daselbst seltener ist, der

ihn auslaugen könnte. Man findet ihn sehr häufig in Indien und an dem kaspischen Meer oberhalb der Mündungen der Wolga, wo er schwarz, weiß und gelb gefunden wird. Der Schwarze wird daselbst für den besten gehalten, und man behauptet, daß er ohne weitere Reinigung zur Bereitung des Schießpulvers gebraucht werden kann.

Dombay behauptet, man finde auf den Viehweiden bei Lima eine solche Menge Salpeter, daß man ihn zusammen schaufeln könnte; dabei bemerkt er, daß es zu Lima sehr selten oder nie regnet.

Talbot d'Illon behauptet, daß man auf den Viehweiden der südlichen Provinzen von Spanien einen ganz gebildeten Salpeter findet.

Diese Bemerkungen führen auf die Vermuthung, daß die Eigenschaften des Salpeters den Alten, den Juden, u. a. m. bekannt waren. Moses sagt unter andern von den Bewohnern von Sodom: Comburens eos in ardore sulphuris et salis. Diese Worte scheinen auf den Salpeter zu deuten, und Moses muß wahrscheinlich diese Mischung gekannt haben, außerdem konnte er sich nicht so ausdrücken.

§. 2.
Vom Schwefel.

Der Schwefel ist eine schmelzbare, entzündbare, flüchtige und zerreibliche Substanz, die sich leicht sublimirt, und aus einer Mischung von Harz und Kupfer- oder Eisenartiger Vitriolsäure besteht. Man findet ihn gewöhnlich in den Vulkanen oder in ehemals vulkanischen Gegenden.

Zu dem Feuerwerk wird er häufig gebraucht, weil er in vielen Mischungen die Schnelligkeit und Kraft der Wir-

kungen vermehrt. Zu dem Pulver ist er nicht unumgänglich nöthig, aber doch sehr nützlich, indem er dessen Gewalt verstärkt.

Der Schwefel hat eine citrongelbe Farbe. Man prüft seine Güte, indem man ihn eine Weile in der warmen, aber nicht feuchten Hand drückt, wenn er alsdenn wie die Eichenkohle im Feuer knistert und zerbricht, so ist er gut, und je kürzer diese Probe dauert, desto besser ist er. Gewöhnlich erfordert sie kaum zehn Sekunden.

Findet man den Schwefel nicht gut, so muß er gereinigt werden. Man setzt ihn in einem Kessel über gelindes Feuer, und wenn er zerschmolzen, wird er abgeschäumt. Dann wird er durch Leinwand oder durch ein Haarsieb gedrückt, worin die fremdartigen Theile zurückbleiben. Nachher läßt man ihn erkalten, zerstößt ihn in einem Mörsel, und schlägt ihn durch das Seidensieb.

Wenn man Schwefel zwischen zwei unglasurte Töpfe thut und übers Feuer setzt, so sublimiren sich die sogenannten Schwefelblumen in den obern Topf. Diese Schwefelblumen werden bei dem Feuerwerke selten gebraucht. Will man sie aber gebrauchen, so muß man mehr auf ihre Güte als auf ihre Schwere sehen, außerdem würde man die Wirkung der Mischung verfehlen, denn da deren Bestandtheile sehr zertheilt sind, so nehmen sie einen weit größern Raum ein, das heißt, eine Stange pulverisirter Schwefel von einem Pfund schwer nimmt weniger Raum ein, als ein Pfund Schwefelblumen.

Diese Blumen gewähren manche Vortheile, die man benutzen kann. Sie geben z. B. weniger Rauch als der Schwefel, und vermehren oder vermindern, so wie letzte-

rer, die Wirksamkeit, je nach den Materien die ihnen beigemischt werden. Dem Feuerwerke endlich geben sie eine hellere Farbe, weil sie von allen erdigten Theilen gereinigt sind.

§. 3.

Von der Holzkohle.

Die Holzkohle ist ein fester, aber zerreiblicher schwarzer Körper, den man durch die unterbrochene Verbrennung des Holzes, nach Absorbirung der Flamme, und vor der gänzlichen Zerstörung des Brennmaterials erhält. Sie besteht aus einer erdigten Grundlage, und einer kohligten Substanz, die Kohlenstoff genannt wird; der Kohlenstoff verflüchtigt sich als ein Gas, und die erdigte Grundlage oder Asche bleibt zurück.

Das Holz, welches so weit verbrannt wird, bis er der Flamme keine Nahrung mehr gibt, liefert die Kohle, und wenn es nur noch den Feuerstoff enthält, wird es ausgelöscht, indem man ihm die Luft benimmt. Wasser darf man nicht darauf gießen, weil dieses das saure Kohlengas auflöst; das Feuer verläßt die Kohle durch die Entziehung der Luft, und kann erst durch die Berührung eines brennenden Körpers wieder hergestellt werden. Die Kohle glüht blos ohne Flamme und ohne sichtbaren Rauch, allein es entwickelt sich ein sehr feiner Dampf oder Gas, dessen Einathmen gefährlich werden kann, besonders in Zimmern, wo die Luft nicht erneuert wird. Sie theilt übrigens ihr Leuchten allen Feuerwerksmischungen, besonders aber dem Salpeter mit, der dadurch eine höhere Farbe erhält.

Bereitung der Kohle.

Es ist sowohl in Rücksicht der Oekonomie als der Qualität sehr vortheilhaft seine Kohlen selbst zu machen. Die

Qualität muß besonders in Rücksicht genommen werden, weil die gekauften Kohlen gewöhnlich während dem Transport, wenn sie besonders über Wasser kommen, viel von ihrem Phlogiston verlieren.

Das Holz, das man zum Verkohlen bestimmt, muß im Frühling gesammelt werden, damit man dessen Rinde leichter abschälen kann, welches sogleich geschehen muß. Ist es zur Pulverbereitung bestimmt, so muß man weiches, leichtes Holz wählen, z. B. Linden, Weiden, Haselholz, Elsen, Erlen und dergleichen, welche Holzarten alle wegen ihrer geringern Dichtigkeit schneller Feuer fangen, und verbrennen. In Frankreich werden sie mit dem Namen weißes Holz bezeichnet. Oft aber muß man hartes Holz dazu nehmen, weil es langsamer verbrennt, und von der Flamme länger gefärbt wird.

Will man z. B. eine schöne fliegende Rakete machen, so muß die Luftsäule oder Linie, die sie durchläuft, gleichsam eine Feuersäule vorstellen, wenn die Rakete bis zu ihrem höchsten Punkt gestiegen ist. Wollte man hier eine weiche Kohle dazu nehmen, so würde sich das Feuer nicht lang genug erhalten, um diese Linie von der Erde bis zur Rakete zu erleuchten.

Hieraus folgt, daß wenn das Pulver sehr wirksam seyn soll, der Antheil Kohle, den man dazu nimmt, von einem sehr leichten Holz seyn muß; will man hingegen eine weniger schnelle, aber anhaltende Wirkung hervorbringen, wie bei den Steigraketen, so muß eine harte Kohle von Eichen oder Buchenholz dazu genommen werden.

Wenn das Holz gesammelt ist, so wird es abgeschält und oft an die Sonne gesetzt, damit es gut trockne, welches

ein Jahr Zeit erfordert. Dann wird es verbrannt und so wie es sich verkohlt, wird der Kohlendämpfer darauf gesetzt. Sobald die Flamme aufhört, muß man das Holz zurückziehen, denn wenn man die Kohlen länger darin ließe, würden sie sich in Asche verkehren. Der Dämpfer muß genau passen, damit die Luft nicht Zugang findet, wodurch die Kohlen feucht würden. Ist das Feuer ausgelöscht, so werden die Kohlen, vor dem Zerstoßen, sorgfältig von aller Asche gereinigt.

Art die Kohlen zu pülvern.

Man thut eine beliebige Menge Kohlen in einen Sack von dicker Haut oder Leder (Taf. 3. Fig. 2.) Man zermalmt sie indem man mit dem Schlägel (Taf. 1. Fig. 10) auf den Sack schlägt, und wenn man sie fein genug hält, so leert man den Sack in ein Seiden- oder Haarsieb, dessen Tuch sehr eng seyn muß. Wenn man das Sieb hin und her bewegt, so geht aller Kohlenstaub durch. Dann nimmt man ein Haarsieb mit mittelmäßigen Löchern, und verfährt wie vorhin, so erhält man eine mittlere Kohle. Zuletzt nimmt man ein Sieb mit großen Löchern, und wirft alle Kohlen hinein, die nicht durch das mittlere Sieb gegangen sind, so erhält man eine Kohle, die gröber ist, als die beiden ersten. Diese drei Sorten heißen

1. Kohlenstaub.
2. mittlere Kohle.
3. grobe Kohle.

Ueber dem dritten Sieb bleibt noch eine Kohle liegen, die zu grob ist, um durchzugehen. Ist also die Menge durch-

gesiebter Kohle nicht hinreichend, so wird dieser Ueberrest in den ledernen Sack gethan, geschlagen und durch die drei Siebe gesiebt, indem man immer mit dem Seiden-Sieb anfängt. In der Folge wird der Gebrauch dieser drei Kohlensorten angezeigt werden.

Man kann die Kohlen auch in einem Mörser zerstoßen, allein der Sack ist vorzuziehen, erstlich weil man den Ort, wo man die Arbeit verrichtet, nicht so sehr schwärzt, und zweitens, weil, wenn der Sack gut verschlossen ist, der flüchtige Theil der Kohle, der öfters sehr nöthig ist, besser zurückgehalten wird.

§. 4.
Von dem Schießpulver.

Das Schießpulver ist eine Zusammensetzung von Salpeter, Schwefel und Kohle, welche innig gemischt und sehr fein zerrieben, durch die Entzündung eine so plötzliche Rarefaktion verursachen, daß der Knall immer sehr merklich ist, selbst dann wenn er keine Hindernisse findet.

Das Pulver war lange Zeit der Gegenstand der Untersuchungen der Naturforscher, welche seine Wirkungen zergliederten, um deren Ursachen zu entdecken. Mehrere Gelehrte behaupten, daß es den Griechen, andere daß es den Römern, und noch andere, daß es den Chinesen bekannt war. Fresier sagt hierüber Folgendes

„Wahrscheinlich war es schon zu Alexanders Zeiten „erfunden, denn Philostrat spricht von einer Stadt, na„he an dem Fluß Hyphasis in Ostindien, die man für unbe„zwinglich, und ihre Bewohner für Freunde der Götter hielt, „weil sie Donner und Blitz auf ihre Feinde schleuderten.

„Hierunter kann man aber nichts anders als die Wirkung des „Pulvers verstehn."

Weiterhin sagt er: „Diese Vermuthung wird durch die „Berichte der Reisenden bestätigt, welche behaupten, daß man „das Pulver in Indien und vorzüglich auf den Philippini„schen Inseln, um das Jahr 85 der christlichen Zeitrechnung, „oder 1205 Jahre früher als in Europa gekannt, wo man „dessen Entdeckung um das Jahr 1350 und in Frankreich 1366 „setzt. Wenn es wahr ist, was der Pater Lecomte sagt, „daß die Chinesen das Pulver von undenklichen Zeiten her „kannten, so kann man annehmen, daß es von da in das „benachbarte Indien und von hier nach Europa gekommen ist."

Ohne uns weiter mit diesen Behauptungen zu beschäftigen, deren Werth oder Unwerth schwer zu bestimmen ist, so dünkte es uns am sichersten, wenn man mit den meisten Schriftstellern, die sich mit der Geschichte des Pulvers beschäftigt haben, annimmt, daß es von dem Engländer Roger Baco, der im Jahr 1294 starb, erfunden worden. Wir wollen hier anführen, was man über diesen Gegenstand in der Vorrede seiner zu London im Jahr 1733 gedruckten Werke findet.

Pulveris tormentarii compositio et effectus Bacono „plane innotuerunt, licet hic pulvis sequioris aevi in„ventum vulgo censeatur, Nam soni velut tonitrus *in„quit*, et coruscationes possunt fieri in aëre, immo „majori horrore, quam illa quae fiunt per naturam. „Nam modica materia adaptata, scilicet ad quantita„tem unius pollicis, sonum facit horribilem, et coru-

„scationem ostendit vehementem; et hoc fit multis „modis, quibus civitas aut exercitus destruatur *) . .

. . . .

„*et luculentius adhuc in tractatu de scientia experimentali*, **) quaedam vero auditum perturbant „in tantum, quod si subito et de nocte et arti„ficio sufficienti fierent, nec posset civitas, nec „exercitus sustinere. Nullus tonitrus fragor posset „talibus comparari. Quaedam tantum terrorem visui „incutiunt, quod coruscationes nubium longe et si„ne comparatione perturbant; . . . .

. . . .

„instrumento facto ad quantitatem pollicis humani et „violentia illius Salis qui Sal petrae vocatur, tam „horribilis sonus nascitur in ruptura tam modicae rei, „scilicet modici pergameni, quod fortis tonitrui sen„tiatur excedere rugitum, et coruscationem maximam „sui luminis jubar excedit" ***).

---

*) *De secret. oper. naturae et artis.* Cap. 6.

**) Op. maj. pag. 474.

***) *Modus conficiendi hoc instrumentum exhibetur a Marco quodam graeco in tractatu, quem vocat librum ignium; unde etiam sua forsan desumpsit* BACONUS.

„Secundus modus ignis volatilis hoc modo conficitur.

R. lib. I. Sulphuris vivi.
lib. II. Carbonis salicis
lib. VI. Salis petrosi.

„quae tria subtilissime terantur in lapide marmoreo, postea „pulvis ad libitum in tunica reponatur volatili, vel tonitrum fa„ciente. Nota, quod tunica ad volandum debet esse gracilis et

Diese Anmerkung hat einige verleitet zu glauben, daß Roger Baco seine Pulverwerkzenge von diesem Markus entlehnt habe, und man schrieb Letzterm sogar die Erfindung des Pulvers selbst zu, allein dies ist nicht zu erweisen.

In der angeführten Stelle nennt Baco die Materien, die man nehmen muß, um ein Pulver zu bereiten, mit dem man Städte, Armeen u. s. w. vernichten kann. Andere haben diese Substanzen nicht genannt. Um aber den Leser vollends zu überzeugen, wollen wir folgende Worte der Encyclopedie anführen, welche aus einem ungedruckten Werke Bacos, unter dem Titel de nullitate Magiae, genommen sind.

„Man kann Donner und Blitz nach Belieben erregen, „wenn man Schwefel, Salpeter und Kohlen nimmt, welche „einzeln keine Wirkung hervorbringen, aber zusammen ge„mischt, und in einem hohlen verschlossenen Gefäß eingesperrt, „einen größern Knall erregen als ein Donnerschlag."

Diese Stelle beweist hinlänglich, daß er das Pulver erfunden, doch wir wollen uns nicht weiter dabei aufhalten.

Zum Krieg wurde das Pulver erst im dreizehnten Jahrhundert gebraucht, und ungefähr neun und vierzig Jahre nach Bacos Tod erzählt Mexia, daß die im Jahr 1343 von Alphons II. belagerten Mauren auf die Belagerer entzündete Materien aus eisernen Mörsern schossen, welche ein dem Donner ähnliches Geräusch machten.

„longa, et praedicto pulvere optime conculcato repleta; tunica „vel tonitrum faciens debet esse brevis, grossa et praedicto pul„vere semiplena, et ab utraque parte filo fortissimo bene ligata. „(M. S. penes virum clariss. D. Ric. Mead).

Don Pedro, Bischoff von Leon, erzählt in der Chronik eben dieses Königs Alphons, daß bei einem Seetreffen zwischen dem König von Tunis und dem Maurischen König von Sevilla die von Tunis eiserne Tonnen hatten, aus welchen sie Bliz und Donner schleuderten.

Im Jahr 1380 machte Berthold Schwarz die Venetianer mit dem Gebrauche des Pulvers bekannt, als sie eben mit den Genuesern im Krieg begriffen waren. Dies gab vielleicht Gelegenheit ihm die Erfindung desselben zuzuschreiben.

Mischung und Bereitung des Schießpulvers.

Die Zusammensetzung des Pulvers besteht in der genauen Mischung der drei folgenden Materien

Salpeter von der dritten Kochung	12	Theile.
Kohlen von Elseholz	2	—
Gereinigter Schwefel	1	—

In den französischen Zeughäusern wird das Pulver folgendermaßen zusammengesetzt

Salpeter	75	Theile.
Kohle	15	—
Schwefel	9	—

Alles vor der Mischung durch ein Seidensieb geschlagen. Sind diese drei Materien in obiger Proportion abgewogen, so werden sie in einem großen Kübel untereinander gemengt, oder noch besser, zwei bis dreimal durch ein großes Haarsieb geschlagen, indem man die Materien immer mit der Hand unter einander mengt. Das Sieb darf aber nicht stark bewegt werden, sonst würde die leichtere, so wie die gröbere

Substanz sich oben aufsetzen, und die Mischung nicht vollkommen geschehen.

Dies ist sehr einleuchtend; die leichtern Materien erheben sich natürlich über die schwerern. Die gröbern erheben sich aus dem Grund, weil sie weniger Durchgang finden, sich unterzusenken, als die feinern. Man darf hier nicht Grobheit mit Schwere verwechseln, denn beide sind sehr verschieden.

Macht man Zusammensetzungen, welche durch das Sieb sollen gemischt werden, so muß man sie um so öfter durchschlagen, je geringer die Menge ist. Eine große Menge ist nothwendig länger in Bewegung als eine kleine, wenn sie durch das Sieb durchkommen soll, und diese Bewegung mischt die Materien desto besser, je länger sie Zeit brauchen durchzukommen.

Wenn diese erste Mischung geschehen ist, so wird ein Theil davon in dem Mörser zerstoßen. Mörser und Keule müssen von Holz seyn; nimmt man einen Marmormörser, so muß die Keule immer von Holz seyn. Ist die Masse in dem Mörser, so wird sie mit etwas Wasser angefeuchtet, damit die Materien während dem Reiben zusammenhangen, und sich nicht verflüchtigen oder erhitzen, welches bis zur Entzündung kommen könnte.

Nun wird die Masse bis zur gänzlichen Vermischung gestoßen, welche Arbeit, je nach der Menge, funfzehn bis achtzehn Stunden und noch länger dauern kann; die Materien werden unterdessen immer gleich feucht erhalten, ungefähr so wie ein fetter Thon, der dem Regen nicht ausgesetzt ist, so daß man sie berühren kann, ohne daß sie an der Hand kleben bleibt. Diese Feuchtigkeit ist auch nöthig, damit das

Pulver gekörnt werden kann. Nach geendigter Arbeit, und wenn die Materie vollkommen gesättigt ist, wird sie in das Körnsieb gethan.

Dies Körnsieb kann von Leder oder Pergament seyn; die Löcher desselben aber müssen noch einmal so weit seyn, als die Größe, die man dem Pulverkorn geben will. Wenn nun die Masse eingetragen ist, so legt man ein linsenförmiges, schweres Stück Holz, von vier bis fünf Zoll im Durchmesser, und zwei Zoll dick darauf, so daß wenn man das Sieb im Kreis herumbewegt, die Schwere des Holzes die Materie in kleine Stückchen zertheile, die durch die Löcher des Sieves durchgehen und noch unvollkommene Pulverkörner vorstellen. Sollte aber die Materie, statt sich in Körner zu zertheilen, in Staub zerfallen, so wird sie wieder in den Mörser gethan und etwas stärker angefeuchtet. Ist sie hingegen zu feucht, welches vorzüglich zu vermeiden, so thut man sie gleichfalls wieder in den Mörser, und knetet trockne Materie darunter, die hernach mit ihr zugleich zerstoßen wird.

Wenn die Materie ganz durch das Sieb gegangen, so wird sie noch einmal durchgedrückt, und so ist das Körnen geendigt.

Sind die Körner nicht fest genug, so werden sie zum drittenmal durchgedrückt, und will man sie hernach, so wie das Berner-Pulver abrunden, so thut man einen Theil davon in ein Glättfaß, (Taf. 4. Fig. 13.) welches inwendig sehr rauh seyn muß, damit das Pulver sich nicht zusammen balle und geglättet werden kann.

Das Glättfaß ist eine Tonne, durch welche eine Achse a geht, die mit ihrem Ende b auf einem Gestell ruht, so wie

das entgegengesetzte Ende a, an welches ein Stiel und eine Kurbel c befestigt ist. Das gekörnte und noch feuchte Pulver wird in dieser Tonne herum geschwungen, wodurch die Körner verdichtet, und durch das beständige Reiben glatt werden.

Wenn der Salpeter, den man zu diesem Pulver genommen, gut, und der Schwefel gereinigt ist, so erhält man ein zum Feuerwerk sehr brauchbares und kräftiges Pulver, welches auf der gewöhnlichen Pulverprobe 16 Grad angibt; wird es aber zu stark angefeuchtet, so gibt es etwas weniger an.

Man muß überhaupt sehr darauf sehen, daß die Materie immer gleich feucht erhalten wird, und das Verhältniß der drei Materien genau beobachten, denn die Stärke des Pulvers hängt von den angegebenen richtigen Mengen ab.

Der Salpeter ist die Grundlage der ausdehnenden Kraft des Pulvers, nähme man aber mehr dazu, als oben angegeben worden, so würde es die Lebhaftigkeit der Entzündung vermindern, weil er dessen Theile vermehren würde, ohne zugleich die der Kohle zu vermehren, denn die Kohle ist diejenige der drei Materien, die am schnellsten Feuer fängt, und es allen Theilen des Salpeters in einem Augenblick mittheilt.

Aus diesem Grunde muß die Kohle nicht mehr und nicht weniger als den sechsten Theil des Gewichts des Salpeters ausmachen, und der Schwefel, der die Entzündung auch etwas befördern hilft, muß gerade den zwölften Theil des Salpeters ausmachen, weil seine Fettigkeit, in einer größern Dosis, der Zerstreuung der beiden andern hinderlich seyn würde, die sich weit leichter verflüchtigen. Die

Entzündung des Salpeters ist die Folge der Wirkung des Feuers, oder der brennenden Kohle, mit der er in Berührung kommt. Der Wärmestoff reicht nicht hin, um ihn zu zerstreuen und als Gas zu verflüchtigen, sondern das Feuer selbst im Zustand der Entzündung wird hiezu erfordert. Alle Theile der unendlich zertheilten Kohle fassen eben so schnell Feuer als sie sich verzehren, und in diesem unbestimmbaren Augenblick entzündet das Feuer den Sauerstoff des Salpeters, und versetzt ihn in den Gaszustand.

Die Flamme ist die stärkste Triebfeder, die durch die Zerknallung des Pulvers hervorgebracht wird; nichts kann sie aufhalten, wenn sie in einer Röhre eingesperrt ist, sie zertrümmert und stößt alles weg, was sich ihrer Ausdehnung entgegen setzt und keine Gewalt vermag ihr zu widerstehn, denn sie bahnt sich irgendwo einen Ausgang, und zwar gewöhnlich am schwächsten Theil. In einer Kanone z. B. ist der Pfropf derjenige Theil, der dem Pulver am wenigsten widersteht, und derjenige, der seiner Expansions-Kraft am ersten weicht.

Das Geräusch, so der Knall verursacht, ist die Wirkung aller Theile der umgebenden Luft, die plötzlich auseinander gedrängt werden, und eben so plötzlich wieder zusammenfahren.

Man kann auch Pulver ohne Schwefel machen, der an sich keinen Knall verursacht, allein er befördert doch etwas die Entzündung, und ist schon deswegen gewissermaßen bei dem Pulver unentbehrlich.

Um sich von der Nützlichkeit des Schwefels zu überzeugen, so werfe man einige Pulverkörner auf eine Feuerschau-

fel, und erhitze sie; sobald die Hitze den Grad erreicht, um den Schwefel schmelzen zu machen, so wird er sich entzünden, und die Entzündung den beiden andern Bestandtheilen des Pulvers mittheilen, worauf der Knall erfolgt.

Ueberhaupt muß man beim Schlagen oder Zerreiben der Pulvers sehr Acht geben, daß die Wärme nicht diesen Grad erreicht, außerdem würde sich das Pulver entzünden. Dies ereignet sich sogar bei den Mischungen, und sehr oft haben Arbeiter, die aus Unwissenheit die Mischung des Chinesischen Feuers zu heftig stampften, ihr Leben dabei eingebüßt, denn diese Mischung erhitzt sich leichter, als die der andern Feuer.

Will man aber den obigen Versuch mit Pulver ohne Schwefel machen, so wird die Materie schmelzen, ohne sich zu entzünden, wenn anders die Hitze nicht übertrieben wird; im letztern Fall aber wird sich die Kohle, die sich während der Zersetzung der Materie entwickelt hat, sich mit dem fetten Theil des Salpeters entzünden.

Zweites Kapitel.
Von den Hülfsmaterien.

§. 1.
Von der Feile.

Die metallischen Feilen sind zwar nur Hülfsmaterien bei dem Feuerwerk, indessen kann man ohne sie weder Veränderung noch Abwechslung in dem Feuer hervorbringen, und dies letztere würde auf die Einförmigkeit des Kohlenfeuerwerkes eingeschränkt seyn, welches blos nach der geringern oder größern Dicke seiner Körner einige Abwechslung darbietet. Die Feilen, die man zum Feuerwerk anwendet, sind folgende:

Eisenfeile.
Stahlfeile.
Gußeisenfeile.
Kupferfeile.
Zinkfeile.

§. 2
Von der Eisenfeile.

Das Eisen ist ein hartes, schmelz- und streckbares Metall, welches aus mehrern mineralischen und feurigen Substanzen zusammengesetzt ist. Ungeachtet seiner Unreinigkeit wird es zu einer Menge Arbeiten angewendet, weil es vermöge der Natur seiner Bestandtheile entzündbar ist.

Die beste Eisenfeile ist die, so mit der groben Feile abgefeilt wird, und man muß keine nehmen, die schon ange-

rostet ist. Je länger die Eisenfeile ist, desto schönere Funken gibt sie, die sich ausbreiten und gleich den Strahlen der Sonne glänzen.

Man unterscheidet dreierlei Sorten, die grobe, die mittlere und die feine.

Die Wirkung der Eisenfeile besteht darin, daß sie weiße mit etwas Roth vermischte Funken gibt.

§. 3.

Von der Stahlfeile.

Der Stahl besteht gewöhnlich aus Eisen und verschiedenen brennbaren Materien, die ihm zugesetzt werden, um ihn zu reinigen und zu härten. Er entzündet sich eben so wie das Eisen, beim Feuerwerk ist er aber letzterm vorzuziehn, weil er mehr brennbare Substanzen enthält, die ihm während dem Verbrennen einen stärkern Glanz geben. Seine Feile zieht sich weit länger und feiner, weil sie dichter und elastischer ist, und weniger erdigte Theile enthält. Sie erhält sich länger ohne zu rosten, denn da sie weniger porös ist als das Eisen, so wird sie auch nicht so leicht von der Feuchtigkeit und den Säuren angegriffen.

Um die Eisen- und Stahlfeile zu probiren, läßt man etwas davon in die Flamme eines Lichts, oder angezündeten Papiers fallen; steigen schöne Funken sehr hoch auf, so ist es ein Zeichen ihrer Güte; fallen hingegen die Funken ohne Glanz nieder, so ist die Feile von einem unreinen Eisen, welches noch viele erdigte Theile enthält; eben dies geschieht, wenn die Feile gerostet ist.

§. 4.
Von der Feile des Gußeisens.

Das Guß-Eisen ist durch das Schmelzen von seinen erdigten Theilen gereinigt, und mit brennbaren Substanzen angeschwängert worden, die es schmelzbar und brüchig machen. Zu dem Feuerwerk braucht man es entweder als Feile oder zerstoßen. Die Feile erhält man durch das Abdrehen des Metalls; sie fällt sehr lang aus, und wird von den Drechslern Drehspäne genannt.

In dem Feuerwerk bringt sie die schönsten Wirkungen hervor, denn da sie von fremdartigen Theilen weit reiner ist, als Eisen und Stahl, so hat sie weit mehr Feuer und Glanz. Man braucht sie gewöhnlich zu dem Chinesischen Feuer, zuweilen auch zu dem Brillant-Feuer, wo sie jedoch weniger angenehm ist, als die Stahlfeile, weil sie keine so bestimmten Strahlen gibt. Ihre eigentliche Bestimmung ist, durch ihr Schmelzen schöne Feuerblumen zu geben, die von den Funken der Eisen- und Stahlfeile sehr verschieden sind. Die Stahlfeile gibt wellenförmige Strahlen, und die Gußeisenfeile Jasminartige Blumen.

§. 5.
Von der Kupferfeile.

Die Kupferfeile muß lang und dick seyn; man hat sich aber derselben wegen der Schwierigkeit sie zu behandeln, bis jetzt selten zum Feuerwerk bedient. Mischt man sie aber mit Pulverstaub, so wird sie fähig sich leicht zu entzünden, und gibt alsdenn ein grünliches Feuer.

Die Feile von gelbem oder Rosette Kupfer gibt dasselbe grüne Feuer, nur fällt es wegen der beigemischten Materien etwas blässer aus.

§. 6.

Von der Zinkfeile.

Der Zink muß wegen seiner großen Dehnbarkeit zum Feuerwerk in Feile gebracht werden. Er besteht aus Schwefel und Eisen, und gibt im Feuerwerk eine sehr schöne blaue Farbe, welche in dem Farbenfeuer die angenehmste Wirkung hervorbringt. Um ihn zu pulverisiren, erhitzt man ihn, bis er anfangen will zu schmelzen, und zerstößt ihn, während er warm ist. Läßt man ihn aber zu lang im Feuer, so ist zu befürchten, daß er sich verflüchtige, daher ist es rathsamer ihn mit der großen Feile zu feilen.

§. 7.

Von dem Spießglas.

Das Spießglas ist ein durch Schwefel mineralisirtes Metall, welches Arsenik enthält. Es ist zerreiblich und verflüchtigt sich leicht; seine Farbe ist dunkelblau, oder grau, zuweilen ins Weißliche fallend. Dabei ist es nadelförmig und glänzend wie der Salpeter, und seine Massen sind unregelmäßig.

Um es zum Feuerwerk zu gebrauchen, wird es zerstoßen, und durch das Seiden-Sieb geschlagen; es gibt eine blaue Farbe, die nicht so schön ist, wie die des Zinks, aber auch weniger ins Grüne fällt; dabei hat es aber die Unbequemlichkeit, daß es viel Rauch gibt.

Man hat das rohe Spießglas und den Spießglaskönig; nur ersteres wird zum Feuerwerk gebraucht, und man wählt dasjenige, so schön glänzend ist, und am wenigsten erdigte Theile hat.

§. 8.
Vom Bernstein oder gelben Ambra.

Der Bernstein, der sehr zerreiblich und flüchtig ist, wird zum Feuerwerk zerstoßen und durchgesiebt. Er gibt ein gelbes Feuer, und wird zur Mischung der gelben Lanzen gebraucht.

Der Salpeter, der ins Weiße fällt, macht immer den Hauptbestandtheil des Lanzenfeuers aus, daher verliert der Bernstein in diesen Mischungen sehr viel von seiner Farbe; setzt man ihm aber Schwefel zu, der ins Blaue, und Pulver, das ins Rosenrothe fällt, so gewinnt der Bernstein durch diese Mischung auf der einen Seite, was er auf der andern verloren hat.

§. 9.
Vom gemeinen Salz.

Das gemeine Salz, welches Alkali und Säure enthält, ist an sich sehr wässrig, und wenn man etwas davon ins Feuer wirft, so knistert es ohne Flamme zu geben, läßt man es aber gut trocknen und zerstößt es nachher, so kann man es, so lang es nicht wieder feucht wird, mit Vortheil anwenden. Wenn es gut trocken ist, so kann man es statt des Bernsteins gebrauchen, indem es die schönste gelbe Farbe gibt.

§. 10.
Von dem Pech.

Das Pech besteht aus verbranntem Harz, welches mit dem Ruß desselben Holzes, woraus es gezogen worden, vermischt ist. Man hat dreierlei Arten desselben, nämlich

das flüssige Pech
das feste Pech, und
das Burgunder Pech.

Man bedient sich blos der beiden letztern, welche zerstoßen und durchgesiebt werden; das Pech gibt eine gelbe Flamme, und wird daher zum Lanzenfeuer, jedoch in anderm Verhältniß gebraucht, als der Bernstein, denn da es sehr fett ist, so hat sein Feuer nicht dieselbe Lebhaftigkeit. Man nimmt es daher, im Verhältniß der Materie, die man damit vermischt, in geringerer Dosis. In dem Kriegsfeuer thut es gute Dienste, weil es schwer auszulöschen ist. Man kann auch sehr leuchtende Lampen damit bereiten, wovon die Zusammensetzung weiter hinten angegeben werden soll.

§. 11.

Von dem Kienruß.

Es gibt mehrere Arten Kienruß. Bei dem Feuerwerk wird diejenige gebraucht, die man holländischen Kienruß nennt. Seine Natur ist bekannt, und seine Wirkung besteht darin, daß er mit dem Pulver ein hochrothes, und mit dem Salpeter, wenn er den Hauptbestandtheil ausmacht, ein rosenrothes Feuer gibt. Am gewöhnlichsten braucht man ihn zur Bereitung des goldenen Regens. Die mit ihm vermischten Materien verzehren sich in der Luft; der eigentliche Kienruß aber, der kohlichter Natur ist, behält im Fallen eine brennende Kohle, die wenn sie nicht in der Luft verzehrt wird, sobald sie die Erde berührt, verlöscht.

§. 12.
Vom gelben Sand.

Der gelbe Sand gleicht ziemlich der Bleyglätte. Seine Wirkung besteht darin, daß er in dem Strahlenfeuer goldgelbe Strahlen wirft. Dies rührt von der Wirksamkeit des Pulvers her, denn wenn man ihn mit andern Materien mischt, worin der Salpeter der Hauptbestandtheil ist, so thut er keine Wirkung, und wird daher blos zum Strahlenfeuer gebraucht.

§. 13.
Von der Steinkohle.

Die beste Steinkohle ist die englische, wegen der Menge ihrer fettigten und schwefligten Theile, daher sie allen andern vorzuziehen ist.

§. 14.
Vom Grünspan.

Der Grünspan ist ein Kupferrost, den man durch den Essig erhält, welcher die Oberfläche des Kupfers anfrißt. Die feuchte Luft, welche noch Sauerstoff genug enthält, löst gleichfalls das Kupfer, aber in geringerm Grad auf. Der Grünspan wird auf allem angefressenen Kupfer, und auch in den Kupferwerken gesammelt. Zum Feuerwerk braucht man ihn aber selten, weil dessen Bearbeitung gefährlich ist. Er gibt, wegen oben angezeigter Ursache, eine blaßgrüne Farbe, denn da der Salpeter in dem Lanzenfeuer den Hauptbestandtheil ausmacht, so wird das Farbenfeuer aller übrigen mit ihm verbundenen Materien durch sein eigenes Feuer geschwächt.

§. 15.
Von dem Kampher.

Der Kampher ist sehr flüchtig, und entzündet sich leicht mit einem nicht unangenehmen Rauch. Im Feuerwerk gibt er eine sehr weiße Flamme. Man erhält sie aber noch leichter aus dem Salpeter und Schwefel, denn der Kampher ist sehr theuer, und wird selten anders als zum wohlriechenden Feuer gebraucht.

In der Feuchtigkeit löst er sich auf, und muß davor bewahrt werden. Man kann ihn nicht anders stoßen, als mit gleichem Gewicht Schwefel und Salpeter, und mit letzterm, der immer etwas feucht bleibt, hält er sich nicht lang.

Man kann ihn auch mit etwas Weingeist zerstoßen, in welchem Fall weder Schwefel noch Salpeter nöthig ist.

§. 16.
Von dem Lycopodium.

Das Lycopodium ist ein sehr feines blaßgelbes Pulver von einer Moosart, welches in der Arzneikunst häufig, aber zum Feuerwerk selten gebraucht wird. Wenn es zu irgend einer Feuerkomposition gebraucht wird, so gibt es eine rosenrothe Flamme. Zu dem Theaterfeuer wird es häufig gebraucht, um dem Blitz nachzuahmen, und die Fackeln der Furien zu füllen, wo es eine herrliche Flamme gibt.

§. 17.
Vom Benzoeharz.

Das Benzoe ist ein röthliches Harz, das im Feuerwerk blos dazu dient, einen angenehmen Geruch zu geben; wenigstens hat man bisher keinen andern Gebrauch davon gemacht.

§. 18.

Vom Storax.

Das ebengesagte gilt auch von diesem sehr wohlriechenden Harz, und wir begnügen uns nur diese beiden anzuführen, ungeachtet man noch manche andere solcher Harze zu dem wohlriechenden Feuer anwendet; z. B. grauen Ambra, Mastix, Sandarach u. a. m.

§. 19.

Von der Baumwolle.

Die Baumwolle wird zu allen Dachten und Kommunikationslunten gebraucht; sie darf weder zu grob noch zu fein seyn, und muß viel feine Wolle haben, damit sie die Materie, mit der man sie bestreicht, annehmen kann. Sie wird gesponnen zu drei, vier, bis fünf Fäden stark gebraucht und überhaupt so stark gemacht, als es der Dacht oder die Lunte erfordert.

§. 20.

Von dem Werg.

Das Werg ist der grobe Theil des Hanfs, der nach dem Spinnen desselben zurückbleibt. Man bedient sich zuweilen statt dessen des Hanfs selbst, um den Theilen einer Arbeit, die man zu Teig gemacht, mehr Gehalt zu geben, besonders bei Leuchtkugeln, leuchtenden Maronen u. dergl. Des Hanfs bedient man sich besonders zu den Theaterfeuern.

§. 21.

Von der Pappe.

Die Pappe oder Pappdeckel besteht in der Vereinigung mehrerer Bogen Papier, die durch Mehlkleister zusam-

mengeleimt werden. Die Pappe, die man zum Feuerwerk nimmt, ist gewöhnlich drei bis vier Bogen dick, und selten dicker, weil sie alsdenn schwer zu verarbeiten seyn würde.

§. 22.

Von dem Mehlkleister und Tischerleim.

Der Kleister zum Feuerwerk wird aus Mehl und Wasser zusammengerührt, und bis zu einem Brei gekocht. Wenn er kalt geworden, drückt man ihn durch ein Haarsieb, und nimmt die zurückbleibenden Mehlknoten mit der Hand heraus, weil sie die Pappe und folglich die Form uneben machen würden.

Des Tischerleims bedient man sich, um Holz zusammen zu leimen, und überhaupt etwas stärker zu befestigen. Mit diesem Leim werden die farbigten Lanzen auf das ausgezierte Holz befestigt.

Es gibt noch einen anderen Kleister, mit welchem man dasjenige, was geleimt ist, überzieht und unverbrennlich macht. Diese Methode ist nicht sehr üblich, weil sie nicht vervollkommnet ist, und die Pappe, die mit diesem Kleister überzogen wird, gewöhnlich sich zum Theil abnutzt, weil man sich überhaupt nicht leicht einer Patrone bedienen kann, die schon einmal gedient hat. Wir wollen indessen die Bereitung dieses Kleisters hieher setzen.

Man nimmt ein Pfund Mehl, mischt eine Handvoll Alaun darunter, und rührt alles mit Wasser an, bis der Kleister fertig ist, alsdenn mischt man soviel mit Wasser eingerührten Thon darunter, als der Kleister beträgt, läßt alles kalt werden und bedient sich dessen wie des gewöhnlichen Kleisters.

Will man den Kleister lang erhalten, so wirft man während dem Kochen einige dünn geschnittene Stückchen Knoblauch, und etwas gemeines Salz hinein, jedoch von letzterm nur wenig, weil es die Feuchtigkeit in die Pappe ziehen würde, die sich dann der Mischung in der Patrone mittheilen könnte.

§. 23.

Von dem Lehm.

Die Lehmerde ist fett, wenn sie angefeuchtet wird, und fest, wenn sie trocken ist. Beim Feuerwerk bedient man sich derselben, um die Raketen zu verschließen, wenn sie geladen sind. Auch dient sie wegen ihrer Schwere, das Wasserfeuer zu belasten. Gewöhnlich aber wird sie gebraucht, um den Lauf der Raketen damit auszufüttern, und hier ist sie unentbehrlich, weil sie dem Feuer einen unverbrennlichen Körper entgegensetzt, und den Lauf immer in derselben Weite erhält.

Die beste Gattung dieser Erde ist die, so fett anzufühlen und nicht körnig ist. Um sie zu prüfen, feuchtet man sie an; läßt sie sich kneten wie Talg, so ist sie gut, im Gegentheil ist sie nicht zu gebrauchen.

§. 24.

Von dem Schnürwerk.

Beim Feuerwerk bedient man sich mehrerer Arten von Schnürwerk, das in Stricke, Schnüre, Bindfaden und Faden eingetheilt wird, und von welchen der Gebrauch bei jedem Artikel soll angezeigt werden.

Der Strick hat fünf bis funfzehn Linien (1 Zoll 3 Linien) im Durchmesser.

Die Schnur eine bis fünf Linien.

Was unter dieser Dicke ist, heißt Bindfaden oder Faden.

Drittes Kapitel.

Von den Werkzeugen und Geräthschaften.

§. 1.

Von der Werkstätte.

Zur Werkstätte wird ein geräumiges Gemach im Erdgeschoß erfordert, welches trocken, mit einem hölzernen Fußboden versehen, soviel möglich gegen Norden oder Süden gelegen, und von allen Zimmern, die geheitzt werden, entfernt ist.

Zu den unentbehrlichsten Werkzeugen gehört 1) ein hölzerner Block von hartem Holz, zwanzig Zoll hoch, neun Zoll im Durchmesser, und der sechs Zoll tief in der Erde befestigt ist. 2) Zwei Tische, der eine zum Laden der Patronen, ungefähr vier Schuh lang, und zwei Schuh breit, einen Zoll dick, und der auf vier festen Füßen, sechs und zwanzig Zoll hoch ruht. Der andere Tisch ist zum Einrichten der Feuerstücke und andern dergleichen Arbeiten bestimmt, und hat drei Schuh ins Gevierte, eben soviel Höhe, ist aber weniger stark als der erstere. 3) Mehrere Schäfte, um Bouteillen mit Feile,

Büchsen und dergl. darauf zu setzen. 4) Eiserne Haken in gewisser Entfernung von einander in den Wänden, um Pakete mit Patronen u. dergl. aufzuhängen. 5) Mehrere Büchsen und glasurte Töpfe, um den Salpeter, Schwefel, Kohle und Kohlenstaub jedes besonders aufzubewahren.

Alle übrigen Werkzeuge, die auf den ersten fünf Tafeln abgebildet sind, werden in die Werkstätte nach Belieben vertheilt, doch muß der Lade-Tisch Taf. 1. Fig. 5 und Taf. 3. Fig. 11. gegen das Licht gesetzt werden, damit der Arbeiter, der die Patronen ladet, den Tag vor sich hat, welches zum leichten und richtigen Laden unentbehrlich ist.

Es ist auch noch ein anderes Zimmer nöthig, um die Arbeiten zu verrichten, welche, wie z. B. die Zusammensetzung der Materien, viele Aufmerksamkeit erfordern. Dies Zimmer heißt das Zubereitungskabinet. Endlich ist ein drittes, von der Werkstätte abgesondertes, einzelnes Gemach nöthig, um das Pulver darin aufzubewahren, wenn man einen Vorrath davon hat. Dies Gemach heißt die Pulverkammer.

In dem Kabinet verwahrt man die vorhin beschriebenen Materien, in Fässern, Kübeln oder Gläsern, damit sie weder von Luft noch Staub verunreinigt werden. Ueberdies hält man in demselben Ort einen Tisch, Wagen, Gewichte, kleine und große Schaufeln, flache Spateln *), um die Materien zu mischen, große Bogen Pappe oder

*) Flache Spateln bestehen aus einer Platte Kupfer von sechs bis sieben Zoll Länge, vier bis fünf Breite, und von der Dikke des Kupfers. Sie dienen zur Mischung der Materien, selbst derjenigen, die nicht durch das Sieb gehen.

Pergament zu demselben Endzweck, endlich Siebe u. s. w. wie in der Folge soll gelehrt werden.

§. 2.

Von den Rollstäben.

Die Rollstäbe sind gerade cylindrische Stöcke, die vollkommen rund seyn müssen. Der Drechsler muß vollkommen trockenes Holz dazu nehmen, welches glatt und ohne Fehler ist, auch darf er bei dem Abdrehen keinen falschen Stoß geben, damit der Stab weder Höcker noch Vertiefungen bekommt. Die Patrone, die darauf gerollt wird, muß inwendig durchaus gleich seyn, und sich leicht abziehen lassen.

Dies ist eine allgemeine Regel für alle Formwerkzeuge, als Rollstäbe, Formen, Ladestöcke u. s. w.

Man kann die Rollstäbe von Holz, von Eisen oder von Kupfer machen; die von Eisen und Kupfer sind die besten, weil sie sich bei dem Uebergang von der Trockene zur Feuchtigkeit nicht werfen. Alle aber, und von welchem Kaliber sie seyn mögen, müssen ungefähr vier Zoll länger seyn, als die Patrone, die man darauf rollt, damit man sie leicht herausziehen kann. Man macht dergleichen Stöcke von verschiedenem Kaliber, z. B.

1) einen von sechszehn Linien Durchmesser und zwei Schuh Länge, nebst einem fünf Zoll langen Griff.
2) einen von funfzehn Linien, von derselben Länge und mit demselben Griff.
3) einen von einem Zoll Durchmesser, achtzehn Zoll Länge, und einem Griff von vier Zollen.
4) einen von zehn Linien Durchmesser, von derselben Länge wie No. 3 und eben dem Griff.

5) einen von acht Linien Durchmesser, und funfzehn Zoll Länge mit einem vier Zoll langen Griff.

6) einen von sechs Linien Durchmesser, von einem Schuh Länge, und mit einem Griff von viertehalb Zoll.

7) einen von fünf Linien Durchmesser, und derselben Länge wie No. 6.

8) einen von vier Linien Durchmesser und zehn Zoll Länge.

9) einen von sechs Linien Durchmesser und zwanzig Zoll Länge.

Zu den Feuertöpfen nimmt man

1) einen Stock von vier Zoll Durchmesser und zwei Schuh Länge, nebst einem nicht zu dicken Stiel.

2) einen von drei Zoll Durchmesser, achtzehn Zoll Länge und mit einem Griff wie der vorige.

3) einen von zwei Zoll Durchmesser, und achtzehn Zoll Länge.

§. 3.
Vom Rolltisch.

Der Rolltisch ist zum Rollen der Patronen bestimmt; man kann zwar auf jedem andern Tisch rollen, der lang und fest genug ist; ein besonderer dazu bestimmter ist aber vorzuziehen. Er muß ungefähr zehn Schuh lang, funfzehn Zoll breit, zwei Schuh hoch, und drei bis vier Zoll dick seyn. Man macht ihn von hartem Holz, z. B. Eichen oder Buchen, damit er der Gewalt der Arbeit gut widerstehen kann.

§. 4.

Von dem Schlicht= oder Glatthobel.

Die Schlichthobel erhalten ihren Namen, weil sie in ihrer Form, und der Art damit zu arbeiten, denen der Tischer sehr ähnlich sind, mit dem Unterschied, daß sie breiter, und kein Eisen haben. Ihr Gebrauch ist die Patronen fester zu rollen. Man muß deren zwei haben, einen von dreissig Zoll Länge, acht Zoll Breite und ein Zoll dicke. Er wird von Nußbaumholz gemacht, und an dem einen Ende in der Mitte mit einem Griff, und an dem andern mit einem Knopf versehen seyn (Taf. 1 Fig. 3); der andere muß acht und zwanzig Zoll Länge und siebenthalb Zoll Breite haben. Ersterer dient zum Rollen der großen Patronen, und der andere zu den mittlern und kleinern. Die Patronen werden zwischen dem Hobel und dem Tisch gerollt, damit sie vollkommen rund ausfallen.

§. 5.

Von den Werkzeugen zur Verfertigung der Steig=Raketen.

Diese Werkzeuge bestehen gewöhnlich aus vier hohlen Raketenstäben und einem massiven. (Taf. 2. Fig. 1.) Die übrigen Werkzeuge, welche nicht unter dieser Nummer stehen und zu den Steigraketen gebraucht werden, sind auf derselben Tafel abgebildet.

Die erste Figur der zweiten Tafel besteht aus dem Einsetzstab a, der dem danebenstehenden Stab b gleich ist, und so ausgehöhlt werden muß, daß der Dorn oder die Spindel bis oben an stößt. Der Stab b wird zuerst geladen, und der Dorn muß bis auf zwei Fünftheile des Durchmessers des innern Kalibers der Rakete hineingehen.

Der Stab c ist der zweite, der geladen wird, und der Dorn muß bis auf ein Drittel seiner Länge genau hineinpassen. Der Stab d, der zuletzt geladen wird, muß den Dorn bis auf ungefähr zwei Drittel seiner Länge in sich aufnehmen.

Ungeachtet der Dorn nach oben zu immer dünner wird, so muß die Höhlung der Stäbe, von der Oeffnung an bis an den Grund dieselbe Länge haben, damit die Materie nicht darin sitzen bleiben kann, welches geschehen würde, wenn die Oeffnung des Stabs die Form des Dorns hätte. Allein nicht alle Stäbe müssen deswegen einerlei Oeffnung haben, sondern diese Oeffnung wird nach dem äußern Durchmesser des Dorns an der Stelle abgemessen, wo jeder Stab auf demselben aufsitzt. Wenn also der Dorn an dem dicksten Theil seiner Basis vier Linien im Durchmesser hat, so muß die Oeffnung des Stabs a in ihrer ganzen Länge denselben Durchmesser haben. Und wenn der Stab c, welcher kürzer ist als der Stab a, an der Stelle des Dorns aufsitzt, wo dieser nur drei Linien äußern Diameter hat, so muß die Oeffnung des Stabs c in ihrer ganzen Länge auch drei Linien Durchmesser haben. Eben so verhält es sich mit den übrigen hohlen Stäben.

Der Stab e ist der letzte, mit dem geladen wird; er darf nicht hohl seyn, weil, wenn man sich dessen bedient, der Dorn mit der Materie bedeckt ist.

Die auf der zweiten Tafel abgebildete zweite Figur ist die Form für die Raketen-Töpfe; Figur 3 ist die Form des Huths, mit dem sie gerollt, und von gleicher Größe beschnitten werden. Figur 1 ist der Dorn, welcher die Seele der Rakete ausmacht, und auf seinem Fuß ruht.

Figur k ist die Form, welche die Patrone bedeckt, und den Dorn vor den Fehlschlägen schützen, die ihn zerschmettern könnten. Dies wird in dem § von den Steig=Raketen deutlicher werden.

Figur 4 ist der Ladungslöffel für die Raketen.

Die erste Figur der dritten Tafel ist ein Hülfsstab, der nur zu den starken Raketen, die über zehn Linien innern Durchmesser haben, gebraucht wird. Sein Durchmesser muß immer den der Patrone um ein Sechstheil übertreffen, wie bei den Steig=Raketen soll gezeigt werden.

§. 6.

Von dem Würger.

Unter dem Namen **Würger** versteht man eine Maschine (Taf. 1. Fig. 4.), womit man die Oeffnung der Patrone an dem einen Ende zusammen schnürt, um ihr eine Mündung zu machen. Man hat deren große und kleine. Für die kleinern Patronen bedient man sich eines andern, der Fig. 12 Taf. 4 abgebildet ist, und mit welchem die Arbeit schnell vor sich geht. Für stärkere Patronen ist der Würger mit dem Strick (Fig. 4. Taf. 1.) vorzuziehen.

§. 7.

Von dem Schnüren.

Unter diesem Namen versteht man verschiedene Stricke oder Schnüren, womit die Patronen gewürgt, oder zusammen geschnürt werden. Sie werden von Hanf gemacht, sind lang und wenig gedreht, damit sie der Gewalt des Zusammenziehens desto besser widerstehen können.

§. 8.

Von den Schlägeln.

Die hölzernen Schlägel (Fig. 5. Taf. 2.) sind schon längst nicht mehr bei den Feuerwerkern im Gebrauch, man bedient sich statt deren, eiserner oder kupferner Schlägel (Fig. 7. Taf. 1.), weil sie bequemer als die hölzernen, und den Fehlschlägen nicht so sehr unterworfen sind. Indessen ist deren Gebrauch wenigstens nicht ökonomisch, weil die Ladungsstäbe von Holz sind, und einem eisernen Schlägel weniger widerstehen, als einem hölzernen, mit welchem letztern die Raketenstäbe dreimal länger aushalten, als mit den eisernen.

Jedes Kaliber erfordert einen Schlägel von verschiedener Schwere, wie folgende Tabelle zeigt.

Innerer Durchmesser der Patrone	Gewicht des Schlägels oder hölzernen Hammers.
Linien.	Unzen.
6	10
7	13
8	18
9	23
10	28
11	34
12	40
14	55
15	63
16	72
18	91
20	112

Im Fall man nicht alle Schlägel von dieser Proportion hat, so kann man andere nehmen, die dem angegebenen Gewicht wenigstens nahe kommen.

§. 9.

Von den Schaufeln und Spateln.

Die Schaufeln werden von Blech oder Kupfer gemacht, und dienen die Materien aus dem Kübel zu nehmen. In Ermanglung derselben kann man sich zur Noth eines Bogens Pappe bedienen.

§. 10.

Von den Ladelöffeln.

Die Löffel (Figur 4 Taf. 2) sind länglich, hohl, und werden an dem einen Ende mit einem hölzernen Stiel versehen. Sie müssen nach jedem Kaliber eingerichtet seyn, so daß der Löffel eines Kalibers von 20 Linien, eine Linie weniger haben muß, damit er beim Eintragen der Mischungen bequem in die Patrone hinein und herausgeht. Die von Kupfer sind dauerhafter und werden weniger angefressen als die von Blech.

§. 11.

Von den Kübeln, Schüsseln und dergleichen.

Die Schüsseln, Kübel u. s. w. (Taf. 1. Figur 6 und Taf. 2. Figur 6) sind runde, hohle Gefäße von Holz, dergleichen man von allerlei Größen haben muß, je nach der Menge der Materien. Man darf keine Eisen- noch Stahlfeile darin lassen, weil sie sich an den Boden anhängen würden.

Man muß auch in dem Arbeitskabinet kleinere und größere Fäßchen ohne Deckel halten, welche zu gleichem Gebrauch dienen.

§. 12.

Von den Formen.

Die Anzahl der Formen ist sehr mannigfaltig; man hat deren für die Feuertöpfe, Maronen, Sterne, römische Lichter u. s. w.

§. 13.

Von dem Pulversack und der Kohle.

Der Pulversack (Taf. 3. Fig. 2.) ist von starkem, aber geschmeidigem Leder. Die beiden Stücke, woraus er besteht, werden mit einem andern Stück Leder besetzt, damit er gut verschlossen ist, und der flüchtige Theil nicht verfliegen kann.

In Ermanglung eines solchen Sacks nimmt man einen Tisch mit einem Rande, (Taf. 2. Figur 7.) und einen Block oder Keule (Taf. 2. Fig. 8.), die von Holz gedreht, mit einem Griff a versehen, und an dem untern Theil b viereckigt gehauen wird. Das Pulver wird alsdenn auf die Tafel geschüttet, und mit der Keule so fein zerrieben, bis es durch das Seidensieb geht.

§. 14.

Von den verschiedenen Sieben.

Das Sieb ist ein rundes Gefäß, dessen Boden mit feinerer oder gröberer Gaze oder Leinwand bespannt wird. Man hat deren verschiedene Arten.

1) Das einfache Sieb ohne Deckel und Rezipienten (Taf. 2. Fig. 9.)
2) Das Sieb mit Deckel und einem Rezipienten (Taf. 3. Figur 3 und 4).

Der Rezipient ist ein zweites rundes Gefäß, in welchem das Sieb unten (Taf. 2 Fig. 9 oder Taf. 2. Fig. 3 a) mit einer Haut bespannt ist, in welche dasjenige fällt, was in das Sieb gekommen.

Der Deckel ist ein Reif mit einer Haut bespannt (Taf. 3. Figur 4), mit dem man das Sieb bedeckt, so daß beim Herumschütteln die pulverisirte Materie nicht verfliegen kann.

Man muß wenigstens zwei Seidensiebe haben, weil der Schwefel ein besonderes erfordert, das zu nichts anderm gebraucht werden darf.

Der Salpeter und das gepülverte Pulver können in demselben Sieb durchgeschlagen werden, wenn man es nur jedesmal gehörig reinigt.

§. 15.

Von dem Stampfer.

Der Stampfer (Taf. 1. Figur 10) ist ein gedrehtes Stück Holz, welches unten gut abgerundet wird, damit es den Sack nicht zerreißt, weil man mit aller Gewalt darauf schlägt, um die Kohlen oder das Pulver gehörig zu zermalmen.

§. 16.

Von dem Mörsel und der Keule.

Der Mörsel (Taf. 1. Figur 11) ist ein hohles Gefäß von einer harten Materie; z. B. Marmor, Buchsbaumholz u. dergl. gewöhnlich aber von Metall, welches wohlfeiler ist. Zu manchen Arbeiten ist jedoch der Marmor vorzuziehen.

In dem Mörsel wird der Salpeter, Schwefel u. s. w. zuweilen auch die Kohle mit der Keule (Taf. 1. Fig. 12.)

zerstoßen, die Keule nimmt man am besten von sehr hartem Holz, welches allem Metall vorzuziehen ist, besonders wenn der Mörser von gegossenem Metall ist; denn wenn Keule und Mörsel von Metall sind, so kann durch die Reibung Feuer entstehen, und die Materie, die man zerstößt, entzünden.

§. 17.

Von dem Schraubenstock.

Die eisernen Schraubenstöcke sind den hölzernen vorzuziehen. Man muß einen sehr starken haben, um den Zink zu raspeln, auch dienen sie, um gewisse Stücke von Eisen oder Holz zu zerschneiden oder zu feilen, und dadurch die Arbeit abzukürzen.

§. 18.

Von den übrigen Geräthschaften.

Die übrigen Geräthschaften, die in eine Werkstätte gehören, sind:

1) ein Fäßchen Pulver, fünf und zwanzig Pfund haltend.
2) Ein kupferner Kessel, der zwei Eimer hält, um den Salpeter in Mehl zu verkehren.
3) Ein paar Wagen mit ihren Gewichten.
4) Ein gerader und ein Bogenzirkel.
5) Einige Pfriemen.
6) Einige Hasenfüße, um die Tische zu reinigen, und die Materien zusammen zu kehren.
7) Ein Messer und Scheeren von verschiedener Größe.
8) Bürsten und Pinsel zum Leimen.
9) Eine große und eine kleine Säge; letztere von einer Uhrfeder, um die großen Patronen zu beschneiden.

10) Einige Bogen Pergament, um die Materien darauf zu mischen.
11) Einige Bohrer von verschiedener Dicke.
12) Ein Vorrath von Stricken, Schnüren und Bindfaden.
13) Nägel, eiserne Spitzen, Tischlerleim, Holzraspeln, Feilen, Hämmer, Zangen, Drath von verschiedener Stärke.
14) Zwei irdene glasurte Schüsseln, um den Teig darin zu mengen.
15) Eine Büchse mit Deckel, sechs Schuh lang, und sechs Zoll ins Gevierte, zum Aufbewahren der Lunten.
16) Drei hölzerne Schlägel; der eine von vier Zoll im Durchmesser und sechs Zoll Länge, mit einem Stiel; der andere von drei Zoll Durchmesser und fünf Zoll lang, und der dritte von zwei Zoll im Durchmesser und vier Zoll lang.
17) Ein Schüsselchen zum Auflösen des arabischen Gummi.
18) Ein kleines irdenes Schüsselchen, um immer Zündpulver darin aufzubewahren.

Viertes Kapitel.

Vorbereitungsarbeiten.

§. 1.

Von der Pappe.

Man gebraucht zweierlei Arten Pappe zu dem Feuerwerk, die Papierpappe und Teigpappe. Erstere wird aus übereinander geleimten Bogen Papier gemacht und beim Feuerwerk am gewöhnlichsten gebraucht. Die zweite wird aus Papierteig verfertigt, und zuweilen auch gebraucht.

Bereitung der Pappe.

Das geleimte Papier ist zur Pappe das beste, doch kann man zu einer Pappe von drei Bogen den mittlern Bogen graues oder weiches Papier nehmen, und zu einer Pappe von vier Bogen, nimmt man abwechselnd einen Bogen geleimtes und einen Bogen graues. Indessen wird die Pappe doch immer besser, wenn man mehr geleimtes als ungeleimtes Papier dazu nimmt.

Die dreibogige Pappe wird zum Feuerwerk am meisten gebraucht. Man legt den ersten Bogen auf den Tisch und leimt ihn, dann den zweiten darüber, der gleichfalls geleimt wird, und auf diesen den dritten, so daß also nur zwei Bogen geleimt werden. Bei der Pappe zu vier Bogen werden drei, bei der zu fünf Bogen, vier geleimt u. s. w.

Wenn die Pappe fertig ist, so wird sie in die Presse gethan, damit der Leim sich zwischen jedem Bogen gleich vertheile, und das Wasser derselben ausgedrückt werde.

Die Pappe wird ohngefähr fünf bis sechs Stunden in der Presse gelassen, damit sie fest wird, dann nimmt man sie heraus, und läßt sie auf ausgespannten Schnüren trocken. Ist sie trocken, so wird sie nochmals in die Presse gethan, um die Falten, die sie im Trocknen angenommen, auszupressen.

Die Teigpappe wird zu Arbeiten gebraucht, die keine große Festigkeit erfordern, wie z. B. zu den ausgeschnittenen Zierathen.

Von dem Papier.

Man bedient sich verschiedener Sorten Papier zu dem Feuerwerk. Zu den Patronen und den kleinen Feuerwerksstücken nimmt man ganz weißes Papier ohne Flecken, zu den Zündruthen nimmt man braunes, und um die Fugen und Zwischenräume zu bedecken und vor dem Feuer zu sichern, nimmt man graues Seidenpapier.

§. 2.

Von den Patronen oder Raketen.

Die Patrone oder Rakete ist ein hohles Rohr, welches aus geleimter und über den Stock gerollter Pappe verfertigt wird. Dies leere Rohr heißt Patrone, ist es aber mit entzündbarer Materie angefüllt, so erhält es den Namen Rakete.

Bereitung der Patronen.

Die Patronen werden bereitet, indem man die Pappe über den Stock rollt (Taf. 3. Fig. 10.). Zu dem Ende wird sie zuerst von der gehörigen Größe geschnitten, dann queer über den Stock gerollt, und mit dem Schlicht-

hobel fest zusammengezogen, indem man mit dem Hobel darüber hinfährt. Beim Zurückziehen wird der Hobel jedesmal aufgehoben, außerdem würde man die Patrone aufrollen.

Um der Patrone die gehörige Dicke zu geben, welches besonders bei den Steig-Raketen sehr nöthig ist, bedient man sich eines Hohlzirkels, den man genau nach dem gehörigen Durchmesser öfnet, und wenn die Patrone ihre bestimmte Dicke hat, so wird sie in einen Bogen Papier gerollt, wovon die Hälfte des letzten Umschlags geleimt wird. Dieses Papier hilft die Patrone befestigen und verhindert die Pappe, welche immer steif und elastisch ist, sich zu entrollen.

Die Patronen der Steigraketen erfordern viele Aufmerksamkeit und müssen durchaus geleimt werden. Zu dem Ende bestreicht man die Pappe mit Leim, so wie man sie aufrollt, und fährt länger mit dem Schlichthobel darüber, als über die andern, um sie so zu befestigen, daß sie ein solides Ganze ausmachen. Der Stock wird mit etwas Seife bestrichen, damit er desto leichter herausgeht. Die übrigen Patronen kann man trocken d. h. ohne Leim aufrollen.

Von der Dicke der Patronen.

Die Dicke der Patronen richtet sich nach ihrem innern Durchmesser, das heißt, nach dem Durchmesser des Rollstabs.

Die allgemeine Regel für alle Steigraketen ist, daß man ihren Patronen die Hälfte des Durchmessers ihres Stabs gibt. Wenn daher der Stab acht Linien Durchmesser hat, so macht man die Patronen vier Linien dick. So wird also eine Rakete in drei gleiche Theile abgetheilt, zwei für den innern Durchmesser, und einen für

die Dicke ihrer Patrone. Hieraus folgt, daß eine Rakete von einem Zoll Dicke, acht Linien innern Durchmesser hat.

Anders verhält es sich mit den Patronen der gewöhnlichen Raketen, denn für die Dicke derselben nimmt man zwei Drittheile ihres innern Durchmessers. Wenn also der Stab sechs Linien Durchmesser hat, so gibt man vier Linien Dicke; auf diese Art erhält die fertige Patrone zehn Linien Durchmesser.

Die Patronen der Tafel-Raketen werden eben so dick gemacht, als die der Steig-Raketen; allein man gibt ihnen eine Länge von eilf äußern Durchmessern.

Von der Länge der Patronen.

Die Länge der Steig-Raketen wird nach der Länge des Dorns oder der Spindel abgemessen, und man gibt noch ein Drittel zu, weil ohngefähr ein und ein Viertels Durchmesser für das Würgen und der Ueberrest für den Grund erfordert wird. Grund heißt hier derjenige Theil, der über dem Dorn geladen wird, und nicht hohl ist.

Die Patronen für die Raketen zum Drehfeuerwerk erhalten sechs Zoll Länge, und die für das feste Feuerwerk, sieben bis acht Zoll.

Von dem Würgen der Patronen.

Man hat von jeher die Patronen gewürgt, auch ist dies die beste Methode für die Steig- und die Tafel-Raketen; für die andern hat man eine leichtere und schnellere Art erfunden.

Um die Patronen zu würgen, dürfen sie nur halb trocken seyn. Man nimmt ein Ende von der Schnur, deren Dicke mit der Stärke der Patrone im Verhältniß stehn muß, und knüpft es fest an einen in der Mauer befestig-

ten Haken. Ferner befestigt man sie, ohngefähr in der Länge von drei Schuh, an einen starken Stock, den man sich zwischen die Schenkel steckt. Die Schnur wird gut mit Seife bestrichen, dann einmal um die Patrone gewickelt, und sachte zusammengezogen, indem man vor und rückwärts geht, bis sie beinah ganz zugezogen ist. (Taf. 1. Fig. 4.) Die Mündung muß regelmäßig gemacht werden, damit sie keine zu starken Falten wirft, außerdem würde die Rakete zerspringen.

Wenn alle Patronen gewürgt sind, so werden sie an der Mündung zusammengebunden, und im Schatten zum Trocknen aufgehangen.

Die andern Raketen, Feuergarben u. s. w. werden nicht gewürgt. Man nimmt einen flachen Untersatz von Eisen, auf dem eine kleine Spindel, von anderthalb Durchmesser Länge, und einem Viertelsdurchmesser Dicke befestigt ist. (Taf. 4. Fig. 2.) Dieser Untersatz ist unten mit einer hölzernen Schraube versehen, die in einen Block eingeschraubt wird.

Nun nimmt man gute Fayance-Erde, trocknet und schlägt sie durch ein Haarsieb, die leere Patrone wird auf den Untersatz gelegt, man thut einen Löffel voll dieser Erde hinein, und thut zwanzig starke Schläge mit einem proportionirten hölzernen Schlägel darauf, über einen hohlen Raketenstock, der über das Ende der Spindel gesteckt wird. (Taf. 3. Fig. 11.) Ist die Patrone gehörig geschlagen, so nimmt man sie herunter, und verfährt eben so mit den übrigen. Die so geschlagenen Patronen können wieder dienen, wenn sie nicht mit Leim aufgerollt werden.

Zu mehrerer Deutlichkeit wollen wir hier das Wesentlichste wiederholen.

Taf. 3. Fig. 7 ist eine geformte Patrone, so wie sie vom Stock kömmt, und die nicht gewürgt ist. Taf. 3. Fig. 8 ist eine gewürgte Patrone, und Taf. 1. Fig. 13 ist dieselbe Patrone, die an der Mündung mit einem Bindfaden geschnürt ist.

Die Art wie die Patrone mit Erde geschlagen wird, ist oben gezeigt worden. Im allgmeinen ist noch folgendes zu bemerken.

1) Daß man den Patronen von sechs bis acht Linien innern Durchmesser nicht mehr als drei bis vier Linien dick Thonerde geben muß; bei den übrigen Patronen wird diese Dicke verhältnißmäßig vermehrt.

2) ein Drittel der Höhe der Spindel oder des Dorns wird von der Dicke der Pappe eingenommen; das zweite Drittel von der Erde, und das Dritte durch die entzündbare Materie, die den übrigen Raum ausfüllt, und die Explosion verursacht.

Diese Zubereitung geschieht blos um dem Feuer einen unverbrennlichen Körper entgegen zu setzen, damit sich seine Gewalt nicht zerstreut und dadurch geschwächt wird.

3) Wenn die Patrone geschlagen ist, so nimmt man einen kürzern nicht hohlen Stock, und trägt soviel Zubereitung hinein, als nöthig ist, und, wenn die Patrone geschlagen ist, die Spindel wenigstens eine Linie hoch bedeckt bleibt.

Von der Höhe der Spindel zu Raketen-Patronen.

Die Spindel oder Dorn, welche die Seele der Rakete vorstellt, muß die Figur eines oben rund abgestumpften



Kegels haben. (Taf. 4. Fig. 2). Die Höhe derselben muß für jeden Rake taliber drittehalb Durchmesser des Innern der Patrone betragen. Der Durchmesser ihrer Basis muß zwei Fünftheile dessen der Patrone haben, und der Durchmesser der Spitze ein Fünftheil. Das Maß der Spindeln für die Steigraketen wird in der Folge angegeben werden.

Die übrigen Spindeln, die beim Feuerwerke gebraucht werden, sind folgende:

Die Spindel mit einem Knopf (Taf. 4. Fig. 3); dies ist die älteste. Unter Knopf versteht man den an der Basis der Spindel sitzenden runden Theil, der auch noch bei den Spindeln der Steigraketen beibehalten wird.

2) Eine andere neuere Spindel ist nur in dem Fall zu gebrauchen, wo man nicht die Zeit gehabt hat die Patronen zu würgen, oder wenn sie zu trocken geworden, um noch gewürgt zu werden.

3) Taf. 4. Fig. 4 ist eine Spindel mit zwei Sätzen, wovon der Satz a genau den Durchmesser seiner Patrone haben muß, die sich, wenn er hineingeschoben ist, auf den zweiten Saz b stützt.

Die auf dieser Spindel zubereiteten Patronen mislingen oft, wenn der Arbeiter Fehlschläge thut; in allen Fällen also ist die erste Spindel vorzuziehen; will man sich jedoch dieser letztern bedienen, so müssen deren Verhältnisse genau beobachtet werden.

In diese auf proportionirten Spindeln bereitete Patronen werden alle Arten fixer und beweglicher Feuer geladen, wie man in der Folge zeigen wird.

Die Patronen der römischen Lichter, und die des einfachen Mosaikfeuers werden eben so dick ge-

macht, wie die der Steigraketen, man gibt ihnen funfzehn Zoll Länge, würgt sie, und schneidet das übrige weg.

Die Patronen der Serpentosen oder Schlangenraketen werden mit einer oder zwei Spielkarten gemacht, die man der Länge nach über einen Stock von Holz, Eisen oder Kupfer rollt, der drei Linien im Durchmesser und vier Zoll Länge hat, um ihn halten zu können, weil die Karten gewöhnlich drei Zoll lang sind, welches gerade die Länge der Serpentosen ist.

Manche leimen sie durchaus, welches an sich nicht übel ist, wir finden es aber bequemer sie trocken aufzurollen, da sie dieselbe Wirkung thun. Man schneidet soviel Stücke Papier als man Karten hat, und zwar so lang, daß sie vier bis fünfmal um die Patrone herumgeschlagen werden können, legt sie übereinander, so daß sie zwei bis drei Linien übereinander vorragen, und leimt sie. Dann rollt man die Karte, bringt das Papier in zwei Hälften zusammen, legt es ohngefähr um zwei Drittel des Raums darauf, rollt die Karte weiter, und fährt zwei bis dreimal mit einem kleinen Schlichthobel darüber, der sieben bis acht Zoll lang, vierthalb Zoll breit, und einen Zoll dick ist. Wenn alle Patronen gerollt sind, so werden sie mit der Scheere beschnitten, gewürgt und zusammen gebunden. Das noch Vorragende wird mit einem Messer beschnitten, dessen Klinge bei diesen und andern ähnlichen Arbeiten jedesmal in Seife getaucht wird.

Die Illuminir-Lanzen erhalten dieselbe Länge und denselben Durchmesser wie die Schlangen-Raketen. Sie bestehn aus bloßem Papier, das dreimal um den Stab gerollt wird, und welches man zuerst nach der gehörigen Größe

schneidet, zurichtet und leimt. Man nimmt z. B. einen Streif Papier, legt den Stab bis zum vierten Theil seiner Länge an, schlägt diesen vierten Theil über, und rollt auf ohne stark zusammen zu ziehen. Dann zieht man den Stock etwas zurück, um das eine Ende zu leimen, und es zusammen zu biegen, indem man es auf den Tisch stößt; darauf zieht man den Sock heraus, und verschließt es ganz.

Die übrigen sogenannten Dienstlanzen, womit man die Feuerwerke anzündet, sind von erstern nur durch ihre Dicke und Länge verschieden, denn man macht sie funfzehn Zoll lang, und das Papier wird fünfmal umgeschlagen. Im übrigen rollt man sie wie die andern über einen Stock von viertehalb Linien Durchmesser und achtzehn Zoll Länge.

Eben so werden die Zünder gemacht, nur daß sie am Ende nicht verschlossen werden. Man macht deren gewöhnlich drei aus einem Bogen grauen Papier, die in die Queere durchschnitten, zugerichtet, gerollt und wie die Lanzen geleimt werden, jedoch über einen Stock von dritthalb Linien Durchmesser, und zwanzig Zoll Länge.

Die fixen Feuersterne werden, wie die Steigraketen, von gewöhnlicher Pappe und eben so dick gemacht; man gibt ihnen viertehalb Zoll Länge, über einen Stock von sechs Linien Durchmesser. Sie werden mit gutem Mehlkleister, der mit Thon vermischt ist, durchaus geleimt, gewürgt, gebunden und das Ueberragende weggeschnitten.

§. 3.

Zubereitung der Materien.

Die Materien werden pulverisirt oder in Körnern oder als Feile gebraucht. Das Pulver z. B. wird in Körnern oder auch pulverisirt angewendet. Um es zu pulverisiren,

thut man es in den ledernen Sack (Taf. 3. Fig. 2) schnürt ihn am Ende a sehr fest mit Bindfaden zu, und legt ihn auf einen vollkommen glatten hölzernen Block. Dann schlägt man mit dem Stampfer (Taf. 1. Fig. 10) so lange darauf, bis das Pulver soweit pulverisirt ist, daß der größte Theil desselben durch das Seidensieb geht. Was in dem Siebe zurück bleibt, kann man noch einmal schlagen, besser aber ist es, wenn man es zur Mischung der Feuertöpfe gebraucht, weil immer Unreinigkeiten darunter sind. Man schlägt es blos dann zum zweiten Male, wenn viel unzermalmtes Pulver darin zurückgeblieben ist.

Zerstoßung des Salpeters, Schwefels, Spiesglases u. s. w.

Man thut eine beliebige Menge Salpeter in den Tiegel (Taf. 1. Fig 11) und zerstößt ihn ganz fein, und wenn er wie gewöhnlich etwas feucht wird, so trocknet man ihn in einem eisernen Gefäß über gelindem Feuer. Man kann ihn auch in einem kupfernen Kessel trocknen, wobei man ihn umrührt, damit er sich nicht unten an dem wärmsten Theil ansetzt. Ist er trocken, so wird er noch einmal zerstoßen um die Brocken zu zertheilen, die sich während dem Trocknen zusammengesetzt haben. Dann wird er wie der Pulverstaub durch ein Seidensieb geschlagen; das in dem Siebe Zurückbleibende wird nochmals zerstoßen, und das, was durchgeschlagen ist, bewahrt man in einem bedeckten Kübel oder Fäßchen, damit es nicht verunreinigt wird.

Schwefel, Spiesglas, Kohle, Bernstein, Pech, Salz, Benzoe, Grünspan und Steinkohlen werden auf dieselbe Art zerstoßen; nur allein der Salpeter und das Salz müssen über dem Feuer getrocknet werden.

Das Gußeisen wird in einem Mörser von gegossenem Eisen oder Stahl mit einer dergleichen Keule zerstoßen, um die scharfen Ecken des zerstoßenen Gußeisens zu zermalmen. Nachher wird die Masse durch ein weites Haarsieb geschlagen, so wie die Kohle zu den Steigraketen. Wenn das Eisenpulver durchgesiebt ist, so wird es durch ein zweites engeres, und dann durch ein drittes noch engeres Sieb geschlagen, damit man es von dreierlei Größe erhält, welche alsdann Eisen vom 1, 2 und 3 Grad genannt werden. Das vom ersten Grad ist das feinste.

Man zerstößt noch andere Materien, und auf verschiedene Art, wie im Folgenden soll angezeigt werden.

§. 4.

Von der Zündlunte.

Die Zündlunte besteht aus reinem Pulver, gesponnener Baumwolle und etwas Gummi, um ihr mehr Festigkeit zu geben. Sie wird folgendermaßen bereitet.

Zuerst wird ihre Dicke bestimmt; man dreht zu dem Ende verschiedene Faden Baumwolle zusammen, bis die gehörige Dicke heraus kommt, dann werden sie in ein Ganzes zusammengedreht.

Zu den Feuerlanzen gibt man diesem Dacht einer Linie Durchmesser, zu den gewöhnlichen Feuerleitungen nimmt man sie aber doppelt, oder wenn man sie einfach nimmt, so müssen sie anderthalb Linien Durchmesser haben.

Dann thut man vier Pfund durchgesiebtes oder ungesiebtes Pulver in eine irdene glasurte Schlüssel. Besser ist es, man nimmt durchgesiebtes Pulver dazu, weil die Lunte glätter ausfällt, als mit dem gröbern Pulver, das sich auch nicht so leicht im Branntwein auflöst. Man erhitzt zwei

Kannen Branntwein, und wenn er heiß ist, doch nicht bis zum Sieden, thut man zwei Unzen in Wasser aufgelöstes arabisches Gummi hinein, und gießt die ganze Mischung warm über das Pulver, welches umgerührt wird, damit es einen klaren Teig gibt. Die Beobachtung der angegebenen Dosen ist durchaus nöthig, wenn man eine lebhaft brennende und feste Lunte erhalten will.

Manche nehmen Weinessig statt Branntwein, alsdenn aber muß man die durchgezogene Lünte mit Pulverstaub bestreuen, widrigenfalls sie sehr langsam brennen würde.

Wenn der Teig zubereitet ist, so legt man die gesponnene Baumwolle zu seiner Linken in eine zweite glasurte Schüssel, damit sie, wenn sie aufgedreht wird, sich leicht in der Schüssel zertheilen könne. Eine dritte Schüssel wird zwischen die beiden erstern gesetzt, in welche man vier bis fünf Schichten Baumwolle, wie das Tauwerk eines Schiffs, herumlegt. Nun trägt man den Teig mit einem hölzernen Löffel auf die Baumwolle, und wendet sie ein wenig um, damit jede Schichte durchdrungen wird. Auf diese Art behandelt man jede Schichte, bis der Teig alle verbraucht ist. Nachher wird die Baumwolle auf einen hölzernen Rahmen (Taf. 3. Fig. 5) gespannt, der dritthalb bis drei Schuh hoch und eben so breit ist, und so läßt man sie ein oder zwei Tage trocknen, hat man aber die Mischung mit Weinessig bereitet, so wird längere Zeit zum trocknen erfordert.

§. 5.

Von der Stuppine oder Kanonen-Lunte.

Die Kanonen- oder Feuerlunte besteht aus einem Strick (Taf. 4. Fig. 5) der so zubereitet wird, daß er während dem Verbrennen eine Art Kohle behält.

Die Stricke werden von Hanfwerk eines Fingers dick gedreht, und dann in einer Lauge gekocht, die aus Asche von hartem Holz, einem Drittheil ungelöschtem Kalch, einem Theil Salpeter der dritten Kochuug, und zwei Theilen Brühe von Ochsen- oder Pferde-Mist, welche durch ein Tuch gedrückt worden, bereitet wird. Die Stricke werden in einen Kessel gelegt, diese Lauge darüber gegossen, drei Tage lang ununterbrochen gekocht, und so wie die Lauge sich vermindert, frische zugegossen. Nach dieser Zeit werden die Stöcke herausgenommen, mit einem Tuch abgetrocknet, damit sie glatt werden, und dann in die Sonne gelegt, bis sie ganz trocken geworden.

Da aber diese Lunte stark raucht, so hat man diesem auf folgende Art vorzubeugen gesucht.

Man nimmt einen irdenen glasurten Topf, macht unten eine Schichte von feinem ausgewaschenen Sand, und legt die Lunte spiralförmig darauf, so daß immer ein Finger breit Raum zwischen jedem Gewinde bleibt, damit sie sich nicht berühren. Auf diese Stricke wird eine neue Schicht Sand gestreut, und so fortgefahren bis der Topf voll ist, dann setzt man den irdenen Deckel darauf und verschmiert die Fugen mit Lehm, damit keine Luft dazu komme. So wird der Topf auf glühende Kohlen gesetzt, und einige Zeit nachher läßt man ihn erkalten und nimmt die Lunten heraus, welche alsdenn ohne üblen Geruch und beinah ohne Rauch brennen.

Zweite Abtheilung.

Bereitung aller Arten Feuerwerke auf der Erde, in der Luft und auf dem Wasser.

Erster Abschnitt.

Von den Feuerwerken auf der Erde.

Erstes Kapitel.

Von den fixen Feuerwerken.

§. 1.

Von dem wohlriechenden Feuerwerk.

Die wohlriechenden Feuer sind zwar nicht mehr im Gebrauch, doch gibt es einige, deren Wirkung sehr angenehm ist, insofern man sie in einem kleinen Lokal, oder in einem Zimmer ausführt. In freier Luft aber oder in Schauspiel-Sälen ist alle Mühe vergebens, weil nur die Feuerwerker oder wenige nahestehende Personen den Genuß davon haben. Wir wollen nur die beiden Folgenden anführen.

Feuer-Kerzchen.

Dies sind kleine kegelförmige Pyramiden, ohngefähr funfzehn Linien hoch, und unten einen Zoll breit, die mit folgender Mischung zubereitet werden

Storax	2 Unzen.
Benzoe	2 —
Wachholderharz	2 —
Gummi Olibanum	1 —

Mastix	1	Unze.
Weihrauch	1	—
Gelber und weißer Ambra	1	—
Kampfer	1	—
Salpeter	3	—
Lindenkohlen	4	—

Diese Mischung wird mit Rosenwasser eingerührt, in welchem etwas arabisches Gummi aufgelöst worden. Der Teig wird gerade so dicht gemacht, daß man ihn zwischen den Fingern kneten kann. Die Kerzchen werden auf einem Teller, oder sonst einem unverbrennlichen Grund angezündet, und dienen zum Parfumiren der Zimmer.

Wohlriechende Gefäße.

Die wohlriechenden Gefäße waren bei den öffentlichen Festen und Ceremonieen zu Rom, Athen und besonders in Egypten sehr im Gebrauch. Ihre Wirkung beschränkt sich gleichfalls auf einen verschlossenen Ort, z. B. einen Tempel, Palast u. s. w. Denn in freier Luft zerstreut sich der Geruch. Die Bereitung ist folgende. Man nimmt

Storax	4	Unzen
Benzoe	4	— —
Weihrauch	4	— —
Kampher	2	— —
Gummilak	1	— —
Lindenkohlen	1	— —

Diese Materien werden pulverisirt, mit Wachholderöl eingerührt, und in ein irdenes Gefäß gethan. In die Mitte der Mischung steckt man einen dicken Dacht von Baumwolle, der durch einen Drath aufrecht erhalten wird. Diese irdenen Gefäße werden in schönen Vasen in den Zimmern aufgestellt.

Will man Gefäße, die kurz dauern und viele Flamme geben, so nimmt man die Mischung des Lanzenfeuers, rührt sie mit Terpentinöl ein und zündet sie im Gefäß an.

§. 2.

Von den Raketen und Feuer-Garben.

Es gibt mehrere Arten Feuergarben, die sich blos durch die Zusammensetzung der Materien unterscheiden.

Wenn die Patronen zubereitet sind, so werden sie entweder mit Brillant- oder mit Chinesischem Feuer geladen.

Taf. 3. Fig. 11. A ist der Tisch, B die Mischung, C der Ladelöffel, und D der Arbeits-Block, der tief in der Erde befestigt seyn muß, um die stärksten Erschütterungen auszuhalten. Man kann ihm jede beliebige Form geben; die Hauptsache ist, daß er wasserrecht steht, damit man nicht fehlschlage. E ist die Basis der Spindel, welche immer in der Mitte des Blocks stehen muß; F ist die Patrone, welche zu einer Rakete geladen wird, die man Garbe nennt; G deutet die Haltung des Körpers beym Laden an.

Die linke Hand thut hier die Hauptsache, denn sie muß den Stock immer fest und senkrecht halten, so wie darauf geschlagen wird. Der Lader muß sich übrigens vor Fehlschlägen in Acht nehmen, weil sonst die Spindel zerbrechen, und die Patrone aus ihrer Richtung gebracht würde, indem sie in dem Loch, das sie in der Erde macht, eine entgegengesetzte Bewegung machen würde, wodurch die Erde sich mit der Zurüstung vermischen könnte. Wenn man alsdann die Patronen von der Spindel zieht, so würden beide Materien zum Theil herausfallen, welches ein schlechtes Brillantfeuer geben würde.

§. 3.

Art allerlei Patronen und Raketen zu laden.

Man hat einen Tisch, auf den man die Mischung in einer Schüssel oder auf einem großen Bogen Papier setzt; auch legt man alles darauf, was zum Laden nöthig ist, als Spindel, Raketenstäbe, Löffel, Schlägel und Patronen. Diese letztere wird dann auf die Spindel gesetzt, man füllt den Löffel ganz mit der Mischung an, thut sie in die Patrone und schlägt alsdenn mit dem hölzernen oder eisernen Schlägel nach dem im §. 8. von den Schlägeln angezeigten Verhältniß darauf, wobei man immer dieselbe Quantität Mischung in den Löffel nimmt.

Wenn man alle die Schlägel von dem im §. 8. angezeigten Gewicht hat, so gibt man jedem Kaliber ohngefähr vierzig Schläge; da aber manche Liebhaber des Feuerwerks sich dieselben nicht anschaffen möchten, so setzen wir hier eine fortschreitende Tabelle der Schläge her, die man mit einem Schlägel von einem Pfund an Gewicht geben muß.

Innerer Durchmesser der Patrone	Anzahl der Schläge.
5 Linien	25
6 — —	30
7 — —	35
8 — —	40
9 — —	45
10 — —	50
11 — —	55
12 und 13	60

14	— 15	....	65
16	— 17	....	70
18	— 19	....	72
20	— 22	....	75
23	— 25	....	80
26	— 28	....	85
29	— —	....	88
30	— —	....	90

Wenn man auf die erste Ladung die angezeigte Zahl Schläge gethan hat, so thut man eine zweite hinein, schlägt sie eben so, und fährt so fort bis die Mischung die Höhe erreicht, die man der Rakete geben will. In die letzte Ladung wird immer Lehmerde gegeben, welches die Patrone schließen heißt, wenn sie anders nicht bestimmt ist, nach dem Abbrennen ihr Feuer einer andern Patrone mitzutheilen.

Die Menge Mischung, die man in den Löffel nimmt, wird nach der Art derselben abgemessen. Wenn z. B. eine Patrone zum Brillantfeuer bestimmt ist, so muß sie nur in kleinen Portionen geladen werden, welche so abgemessen werden, daß wenn jede Ladung geschlagen ist, ihre Höhe nicht mehr beträgt als der innere Durchmesser der Rakete. Dies betrift aber hauptsächlich nur die Steigraketen, und alles bewegliche Feuerwerk.

Das Chinesische Feuer hingegen fällt um so schöner aus, je stärker die Ladung ist. Da jedoch die zu große Menge verhindern würde, die Mischung oben und unten gehörig zu stampfen, so muß man immer nur eine Menge von zwei Ladungen auf einmal hineinthun, damit,

wenn sie gestampft sind, sie immer ohngefähr die Höhe von dem doppelten innern Durchmesser der Rakete erhalten.

Jede Ladung des Chinesischen Feuers muß wenigstens diese Stärke haben, wenn auch die Schönheit des Feuers darunter leiden sollte, denn da das Guß-Eisen, so darunter kömmt, sich sehr leicht erhitzt, so könnte es, wenn man eine zu kleine Menge stark schlüge, den Schwefel entzünden, der das Feuer den übrigen Substanzen mittheilen und die ganze Werkstätte in Gefahr setzen könnte.

Man sieht hieraus, wie schwer und gefährlich es ist, das Chinesische Feuer gut zu behandeln, und daß es sicherer ist, dasselbe durch dreifache Ladungen weniger schön zu machen, als sich selbst und das ganze Haus in Gefahr zu setzen.

Wenn die Patrone geladen und verschlossen ist, so steckt man ein Stück Lunte in die Mündung, und belegt sie mit einem Streif Papier, den man die Müze nennt. Diesen Streif befestigt man mit Leim oder mit einem Bindfaden an die Würgung der Patrone, so daß man in diese Müße die Verbindung einschieben kann, die sie mit andern Raketen haben soll.

Hier folgen nun die Bereitungen, wobei wir erinnern, daß die erste Ladung der Rakete immer mit Apretur oder gemeinem Feuer gegeben wird. Die Zubereitung desselben ist folgende.

Apretur oder gemeines Feuer zu einem Kaliber von vier Linien.

Pulverstaub	....	16 Unzen
Fein zerriebene Kohle	...	3 —.

Feuer zu einem Kaliber von fünf bis sechs Linien.

Pulverstaub	16 Unzen
Fein zerriebene Kohle . . .	3 — 4 Quentchen.

Feuer zu einem Kaliber über sechs Linien.

Pulverstaub	16 Unzen
Feine Kohlen	4 —

Gemeines Brillantfeuer von jedem Kaliber.

Pulverstaub	16 Unzen
Eisenfeile *)	4 —

Dasselbe schöner.

Pulverstaub	16 Unzen
Stahlfeile	4 —

Glänzenderes für jeden Kaliber.

Pulverstaub	18 Unzen
Salpeter , ...	2 —
Eisenfeile	5 —

Großes Brillantfeuer für einen Kaliber von acht Linien und drüber.

Pulverstaub	16 Unzen
Salpeter.	1 —
Schwefel	1 —
Eisenfeile	7 —

Helles Brillantfeuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16 Unzen
Nadelfeile	3 —

*) Man wählt die Feile feiner oder gröber, je nach dem Glanz, den man geben will.

Silber-Regen für jeden Kaliber über acht Linien.

Pulverstaub	16 Unzen	
Salpeter	1 —	
Schwefel	1 —	
Feine Stahlfeile	4 —	4 Quentch.

Großes Jasminfeuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16 Unzen
Salpeter	1 —
Schwefel	1 —
Stahlfeder-Feile	6 —

Kleines Jasminfeuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16 Unzen
Salpeter	1 —
Schwefel	1 —
Stahlfeder-Feile	5 —

W ißes Feuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16 Unzen
Salpeter	8 —
Schwefel	2 —

Andere Art.

Pulverstaub	16 Unzen
Schwefel	3 —

Blaues Feuer zu Kaskaden.

Pulverstaub	8 Unzen
Salpeter	4 —
Schwefel	6 —
Zink	6 —

Anderes blaues Feuer zu einem Kaliber von sechs Linien und drüber.

Salpeter	8	Unzen
Pulverstaub	4	—
Schwefel	4	—
Zink	17	—

Die mit dieser Mischung geladenen Patronen können nur in der Mitte anderer Feuerstücke angebracht werden, denen die Bewegung von andern Patronen mitgetheilt wird; denn für sich selbst haben sie keine Gewalt und würden das Feuerwerk nicht in Bewegung setzen.

Blaulichtes Feuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16	Unzen
Salpeter	2	—
Schwefel	8	—

Strahlenfeuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16	Unzen
Nadelfeile	3	—

Grünliches Feuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16	Unzen.	
Kupferfeile	3	—	2 Quentch.

Orange-Feuer für jeden Kaliber.

Pulverstaub	16	Unzen.
Gelber Sand	3	—

Rosenrothes Feuer.

Pulverstaub	2	Unzen.
Salpeter	4	—
Schwefel	1	—

Andere Art.

Pulverstaub	12 Unzen.
Salpeter	16 —
Schwefel	10 —
Spiesglas	1 —

Art die Raketen mit Zündkraut zu versehen und mit weißem Papier zu bekleiden.

Wenn die Raketen geladen sind, so stößt man einen kleinen Bohrer in das Loch der Mündung, und läßt etwas Materie herausfallen, um sich zu versichern, daß die Erde innerlich nicht das Loch der Spindel bedeckt. Dann steckt man ein Stück Lunte hinein, das man einige Linien herausragen läßt, und befestigt es stark in das Loch mit einem kleinen hölzernen Zapfen.

Nachher nimmt man so viele halbe Bogen weißes Papier, als man Patronen hat, und legt sie auf einen Tisch übereinander, so daß sie immer vier Linien über einander vorragen. Man leimt sie, und rollt jede Patrone in einen dieser Bogen, die man Hemder nennt. Das Papier wird so abgeschnitten, daß es anderthalb Zoll an jedem Ende der Patrone vorragt.

§. 4.

Von dem Chinesischen Feuer.

Unter diesem Namen versteht man eine Art Feuerwerk, welches von den Chinesern auf uns gekommen, und zu welchem zerstoßenes Guß-Eisen, welches pulverisirt und durchgeschlagen worden, genommen wird.

Dei Bereitungsart ist folgende:

Die Materien werden zuerst dreimal durch das grobe Haarsieb geschlagen, ausgenommen die Schwefelblumen und

das Guß-Eisen, welche beyde zuerst untereinander gemischt und nachher den übrigen zugesetzt werden. Die Mischung wird mit den Händen stark unter einander gemengt, und dann auf oben beschriebene Art in Patronen geladen.

Das pulverisirte Guß-Eisen kann ein wenig mit Vitriolöl oder Weingeist angefeuchtet werden, damit sich die Schwefelblumen daran hängen. Auf diese Art erhält das Feuer einen starken Glanz, allein sehr oft entzündet sich das mit Weingeist angefeuchtete Guß-Eisen, und man läuft Gefahr das Haus in Brand zu stecken.

Die Größe des Guß-Eisens richtet sich nach dem Kaliber, nemlich für Kaliber unter sieben Linien, Guß von 1 Grad, für Kaliber von sieben bis zehn Linien, Guß von 2 Grad, und für Kaliber über zehn Linien, Guß von 3 Grad. Nach zwei bis drei Ladungen muß die Mischung wieder unter einander gemengt werden, weil das Gußeisen als die schwerste Substanz immer auf den Boden sinkt. Ist es aber nicht gleich in der Mischung vertheilt, so fällt das Feuer unordentlich und klumpenweis aus.

Die Chinesischen Patronen werden gewöhnlich gebraucht, um den Umriß einer Verzierung damit einzufassen, oder zu Pyramiden, Galerien, Kaskaden, Taxusbäumen, Palmbäumen u. s. w. Oft braucht man sie bei Drehfeuerwerken, zum Schlußfeuer, z. B. bei Feuerrädern, wo das Feuer im Herabfallen eine Menge der schönsten Blumen bildet, die durch den Umschwung der Mäschine ein Wasserrad vorstellen, dessen Tropfen durch die Sonnenstrahlen erleuchtet werden.

Dies Feuer hat an sich, wie schon gesagt, wenig Gewalt, und man muß daher zwei Patronen mit weißem Feuer darunter mischen, welche das Stück immer im Kreis herum-

treiben, welches das chinesische Feuer allein nicht thun würden. Man muß auch sorgen, daß die Stücke sich nicht träg oder langsam umdrehen, und es ist daher besser sie drei- bis vierfach zu machen, wodurch der Effekt kürzer, aber schöner ausfällt.

Chinesisches Feuer für Kaliber unter zehn Linien.

Pulverstaub	16	Unzen.
Salpeter	16	—
Schwefel.	4	—
Kohle	4	—
Guß	14	—

Andere Art.

Pulverstaub	16	Unzen.
Schwefel	3	—
Kohle	3	—
Guß	7	—

Dritte Art.

Pulverstaub	16	Unzen.
Salpeter	8	—
Feine Kohle	3	—
Schwefel	3	—
Pulverisirter Guß von 1 u. 2 Grad	10	—

Vierte Art für Kaliber von zehn Linien und drüber.

Salpeter	12	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Kohle	3	—

Schwefel	3	Unzen.
Guß vom 3 und 4 Grad. .	12	—

Fünfte Art für Palmbäume und Kaskaden.

Salpeter	12	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Schwefel	8	—
Kohle	4	—
Guß	10	—

Sechste Art; weißes Feuer für Kaliber von acht bis zehn Linien.

Salpeter.	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Pulverstaub	16	—
Guß	12	—

Siebente Art; für Feuergarben von eilf bis zwölf Linien Kaliber.

Salpeter	1	Unze.
Schwefel	1	—
Pulverstaub	8	—
Kohle	1	—
Guß	8	—

§. 5.

Von den Glorien, Fächern und Gänsefüßen.

Die Glorie besteht aus einer Anzahl Raketen, die auf einen Reif befestigt werden. Man sehe Taf. 5. Fig. 3.

Man kann für diese Stücke kein eigentliches Verhältniß angeben, denn sie werden aus so vielen Raketen, und von welchem Kaliber man will zusammen gesetzt.

Taf. 5. Fig. 3. A ist eine runde Scheibe von Holz, auf welcher die Raketen B mit Drath oder Bindfaden C befestigt werden. Der Reif E wird durch ein Querholz D F K getragen, welches auf den Reif genagelt ist. Dieses Querholz ist auch auf die mittlere runde Scheibe befestigt, damit es an seinem Ende den Reif E festhalten kann, der eine zweite Reihe Raketen trägt, welche die Strahlen der Glorien bilden. H ist ein dritter Reif mit Raketen, der die Größe der Glorie und der Strahlen vermehrt. Je mehr Querhölzer man anbringt, desto fester wird die Maschine.

Das Brillantfeuer ist unter allen für diese Art Feuerwerk das Beste. Man nimmt dazu

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Stahlfeile . . . . 5 —

Je größer der Durchmesser des Kreises ist, der die Raketen trägt, desto weiter muß man die Raketen aus einander setzen, weil je größer der Kreis ist, desto spitziger fällt der Winkel des Feuers aus.

Man nehme z. B. den Kreis A, dessen drei Strahlen durch Zwischenräume von 45 Grad von einander entfernt sind. Der Kreis B hat vier Strahlen, wovon drei um 20 Grad von einander abstehn, so ist die Distanz auf den Kreis B derjenigen des Kreises A gleich; das heißt, wenn die Distanz C D auf dem kleinen Kreis drei Schuh beträgt, so beträgt sie eben so viel auf dem großen Kreis E F.

Wenn man daher eine Glorie, oder jedes andere Stück macht, so den ersten drei Figuren der 5. Tafel ähnlich ist, so muß man die Entfernungen nach den Graden des Winkels berechnen, denn wenn man immer dieselbe Distanz beobachtete,

so würden sich die Strahlen am Ende vermischen, und blos eine Feuermasse darstellen.

Alle fixen Feuer pflanzen sich entweder durch flache Köpfe oder durch Mützen fort. Unter flachen Köpfen versteht man die Verbindung, welche blos auf den Kopf der Rakete gesetzt, und an der Stelle eingeschnitten wird, wo die Röhre sitzt, welche der Rakete das Feuer mittheilt, und die mit Bindfaden auf die Patrone befestigt wird. Die Arbeit ist aber kürzer und sicherer, wenn man sich der Mützen bedient.

Die Fächer Taf. 5. Fig. 1. werden eben so gemacht, wie die Glorien und fixen Sonnen, und aus so vielen Raketen als man will. L ist ein dünnes rundes Bret, M der Stiel, an welchem der Fächer befestigt wird; N ist eine der Raketen; O die Verbindung und P der Zünder, durch welchen die Maschine angezündet wird.

Die Gänsefüße werden eben so gemacht, bestehen aber immer nur aus drei Raketen. (Taf. 5. Fig. 2.) Man nimmt dazu

Pulverstaub	16 Unzen.
Zerstoßenen Guß vom 1 Grad	6 —

§. 6.

Von dem Mosaikfeuer.

Das Mosaik ist ein aus verhältnißmäßigen Winkeln zusammengesetztes Feuerstück. Taf. 7. Fig. 1.

Es wird aus kleinen Quadraten von Holz (Taf. 5. Fig. 4 und Taf. 6. Fig. 2.) zusammengesetzt, auf welche man die gehörige Anzahl Raketen befestigt.

Dies Stück gewährt einen sehr schönen Anblick, und man kann dessen Wirkung verdoppeln, wenn man in der Mitte



jedes Quadrats ein Kreuz befestigt (Taf. 7. Fig. 2.) welches eine Art beweglicher Sonne bildet. Fig. 1 der 7. Tafel ist ein Mosaik mit spitzen und stumpfen Winkeln; Fig. 4. ist eines mit gleichseitigen Winkeln.

Um einem Mosaik die gehörige Richtung zu geben, muß man wissen, wie weit das Feuer der Rakete trägt, denn der Zweck dieses Feuerwerks ist, eine unbestimmte Anzahl Quadrate vorzustellen.

Wenn man also das Feuer zu weit auseinander rückt, so erhält man kein richtiges Quadrat, weil das Feuer keinen Winkel bildet; nähert man aber die Raketen einander zu sehr, so werden die beiden Feuer über ihren Winkel hinausschießen, und den Anfang eines zweiten Winkels bilden.

Diesem vorzubeugen, wollen wir z. B. ein gleichseitiges Mosaik, und die Tracht des Feuerstrahls zu sieben Schuh annehmen, um die Weite zu finden, die man jedem Kreuz geben muß. Nun muß man suchen, um wieviel die Diagonallinie des Quadrats größer ist, als eine seiner Seiten.

Man macht also ein gleichseitiges Quadrat (Taf. 6. Fig. 3.) und sucht die Diagonallinie, indem man sagt: die Seite eines gleichseitigen Quadrats beträgt siebenmal den zehnten Theil der Diagonallinie; oder die Diagonallinie beträgt zehnmal den siebenten Theil jeder Seite eines gleichseitigen oder vollkommenen Quadrats. Da nun die Raketen z. B sieben Schuh weit tragen, so nimmt man zwischen A und B (Taf. 7. Fig. 4.) zehn Schuh Distanz an, und richtet auf den beiden Stäben (Taf. 7. Fig. 5. E) das Kreuz eben so weit auseinander, so beträgt die Distanz von A bis D gleichfalls zehn Schuh, weil die Feuerstrahlen, welche die Seite des Quadrats bilden, sieben Schuh weit tragen, und die Diago-

nallinie des Quadrats, welche dessen Weite ist, zehn Schuh beträgt.

Das Mosaikfeuer macht eine sehr schöne Wirkung, wenn es gehörig angebracht wird, z. B. zum Beschluß eines Feuerwerks, vor dem Bouquet. Man kann hundert Raketen nehmen, und sie paarweis in gehöriger Entfernung auf Latten befestigen, wobei man sie so richtet, daß ihr Feuer sich kreuzt und ein schönes Gemälde vorstellt.

Man kann auch ein Dutzend Raketen in den Mittelpunkt eines horizontalliegenden und beweglichen Feuerwerks setzen, welches ihnen beim letzten Umschwung das Feuer mittheilt. Zwei dergleichen Stücke, die parallel stehen und mit einander losbrennen, machen einen sehr schönen Effekt.

Die Mosaikraketen sind mit denen der römischen Lichter beinah einerlei, ausgenommen daß letztere einen glänzenden Stern werfen, das Mosaik aber nur einen Feuerstrahl, wie die Steigraketen ausstoßen. Man garnirt sie gemeiniglich mit Feuerkastanien, und bedient sich ihrer wie der römischen Lichter.

§. 7.

Von den fixen Sonnen.

Die fixen Sonnen sind einfache Glorien, die gemeiniglich über einer Feuerdekoration, oder zum Schluß eines Feuerwerks angebracht werden. Man nimmt ein rundes Bret mit Latten, welche strahlenförmig angebracht werden, und an deren Ende man Raketen mit Brillantfeuer befestigt, die so verbunden werden, daß sie alle zugleich losgehen.

Man macht welche von sechszig Schuh im Durchmesser, und richtet den Kaliber der Raketen darnach ein. Den gewöhn

lichen gibt man zehn Schuh Höhe und ebensoviel Breite, wodurch ein Feuer von dreißig Schuh im Durchmesser entsteht.

§. 8.

Von dem Kreuz-Feuer.

Das Kreuzfeuer (Taf. 13. Fig. 8.) besteht aus Raketen, die auf zwey acht Schuh langen Hölzern befestigt werden. Die beyden Hölzer (Taf. 8. Fig. 3.) werden auf drey Seiten scharf behauen, und die vierte wird ausgehöhlt, um eine Röhre darin zu befestigen. In der Mitte eines jeden Stabs wird ein viereckichtes Loch gemacht, worin man eine Achse steckt, die groß genug ist, den beiden Stäben die gehörige Weite zu lassen, damit beide im Umdrehen einander nicht hindern. Man garnirt sie am Ende mit Brillant-Raketen, so daß die beiden Flügel sich in entgegen gesetzten Richtungen umschwingen. Die Raketen müssen daher, die einen nach außen, die andern nach innen gerichtet werden, außerdem würde nur Verwirrung entstehen.

§. 9.

Von den Palmbäumen.

Der Palmbaum besteht aus einer Stange (Taf. 8. Fig. 1), auf welche gebogene Sprossen von Tannenholz befestigt werden, die ihm die Figur eines Baums geben. Das äußere Ende der Sprossen wird mit Chinesischen Garben garnirt, die man untereinander so verbindet, daß sie alle zugleich losgehen.

§. 10.

Von den Bouquets.

Bouquets sind gleichfalls eine Art Bäume, deren Feuer aber sich weniger ausbreitet. Sie stellen ohngefähr ein Blumen-Bouquet vor, daher sie ihren Namen führen.

§. 11.

Von den Kaskaden.

Kaskaden nennt man alle Feuerverzierungen, welche einen Wasserfall vorstellen. (Taf. 9. Fig. 1.) Man hat deren fixe und bewegliche.

Die fixen bestehen aus einem Lattenwerke, das mit Raketen von chinesischem Feuer garnirt ist, die in einer Entfernung von acht bis zehn Schuh übereinander gesetzt werden, und alle zugleich losgehen.

Die beweglichen Kaskaden bestehn aus einer vier Schuh langen Achse, in deren Mittelpunkt eine Pfanne angebracht ist, worin ein Zapfen gesteckt werden kann. An dem untern Ende wird ein Rad von viertehalb Schuh Durchmesser angebracht, und an dem obern ein zweites Rad von einem Schuh. Diese Räder werden mit chinesischem Feuer garnirt, denen man einige Raketen mit weißem Feuer zusetzt, damit die Maschine sich umdrehe. In dem Mittelpunkt des obern Rads wird eine Rakete mit Brilliantfeuer angebracht, welche mit dem letzten Umschwung des Rads losgehen soll.

Fünf bis sechs solcher Kaskaden, die zugleich losgehen, gewähren einen sehr schönen Anblick.

§. 12.

Von den Fixsternen.

Man nimmt fünf Stäbe von drei Schuh Länge, die auf ein rundes, in fünf gleiche Theile getheiltes Bret genagelt werden. An jedes Ende der Stäbe befestigt man zwei Raketen, die sämmtlich mit einander verbunden werden. Man kann auch an jedes Ende, neben die Raketen, eine klei-

ne dreimal sich umschwingende Drehsonne anbringen. Diese Sonnen spielen erst alle fünfe zusammen, und theilen zuletzt ihr Feuer den Raketen mit, welche den Stern bilden. Man macht sie auch auf folgende Art.

Die Patronen der Fixsterne müssen zuerst mit Lehmerde garnirt werden, um ihnen eine Basis zu geben. Wenn dies geschehn ist, so trägt man die Apretur nur eines Durchmessers hoch hinein, dann ladet man sie mit der Mischung so hoch man will, und verschließt sie nach gewöhnlicher Art.

Wenn dies geschehen, so theilt man auf der Rakete, an der Stelle wo die Apretur sizt, fünf Punkte ab, und durchlöchert sie mit einem Bohrer, weit genug um dem Feuer Ausgang zu verschaffen. Jedes dieser Löcher bildet eine Spitze des Sterns. Sie müssen den vierten Theil des innern Durchmessers der Rakete haben. Die Mischungen zu dergleichen Sternen sind folgende:

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	4	—
Pulverstaub	4	—
Spiesglas	2	—

Andere Art; glänzenderes Feuer.

Pulverstaub	12	Unzen
Salpeter	12	—
Schwefel	6	—
Spiesglas	1	—

Dritte Art; Farbenfeuer.

Pulverstaub	16	Unzen.
Schwefel	6	—
Spiesglas	2	—

§. 13.

Von den Lanzen.

Die Lanzen (Taf. 4. Fig. 10.) sind kleine Patronen von zwei bis fünf Linien, mehr oder weniger, Durchmesser. Man macht sie von Papier: 1) weil sie keiner starken Gewalt, wie der des eisernen oder hölzernen Schlägels, zu widerstehn haben; und 2) weil das Lanzenfeuer in keine dicke Patrone eingesperrt werden darf, indem diese Patrone zugleich mit der Mischung allmählich verbrennen soll.

Das Lanzenfeuer kann sich überdies nicht über eine gewisse Distanz ausbreiten, wenn es also nicht Luft genug hat, so verzehrt es sich in einer zu dicken Patrone, und entwischt durch die Mündung als ein dicker Rauch, weil die Mischung an sich selbst sehr langsam wirkt, und nicht Kraft genug hat, so wie andere Raketen, den Raum bis zur Mündung durchzudringen.

Verfertigung der Lanzen.

Man nimmt starkes Papier, und schneidet es in der gehörigen Breite, damit es viermal um den Raketenstab umgeschlagen werden kann.

Die Lanzen werden wie die übrigen Patronen aufgerollt, doch braucht nur der letzte Umschlag des Papiers geleimt zu werden. Wenn sie gerollt sind macht man einen Knoten darein, wie bei den Militairpatronen, und dann werden sie geladen.

Jede Farbe des Feuers erfordert eine andere Größe der Patrone, die Dicke hingegen kann dieselbe bleiben, weil ohngeachtet der verschiedenen Menge die mehr oder weniger lebhafte Mischung der verschiedenen Lanzen ein gleich dauerhaftes Feuer gibt.

Die verschiedenen Längen der Lanzen von gleichem Durchmesser und gleicher Dauer sind folgende:

Blaue Lanzen	9	Theile.
Weiße —	8	
Rosenfarbene	7	
Gelbe Lanzen	4	

Man macht sie zwar von beliebiger Länge; gewöhnlich aber gibt man den blauen fünftehalb Zoll, den weißen vier, den rosenfarbenen viertehalb und den gelben zwei.

Ladung der Lanzen.

Wenn die Mischungen der Lanzen nach den Farben bereitet, (s. weiter unten) gemischt und durchgesiebt sind, so setzt man die Röhre des Trichters (Taf. 4. Fig. 9.) in die Patrone der Lanze (Taf. 4. Fig. 10.), befestigt sie auf dem Block (Taf. 1. Fig. 7.), so daß beide immer senkrecht stehen. Dann steckt man den Stab (Taf. 4. Fig. 7.) durch den Trichter in die Lanze, und trägt die Mischung um den Stab herum in den Trichter. Nachher läßt man den Stab mehreremal schnell hintereinander stark niederfallen, doch nur mit kurzen Schlägen. Die Hand, welche den Stab hält, muß hier alles verrichten, mit der andern hält man die Patronel leicht, denn wenn man stark drückte, so würde man die Patrone an den Stellen, wo noch keine Mischung ist, einbiegen, und an den andern, die schon gestampft sind, zerbrechen.

Der Stab, mit dem geladen wird, muß von Kupfer oder Eisen seyn; der Kopf aber von Blei und höchstens ein Pfund schwer, damit die Lanze den Erschütterungen widerstehen kann.

Wenn die Lanzen geladen sind, so werden sie mit Zündkraut versehn, indem man etwas Teig der dicken Lunte auf die Mischung streicht, an der Stelle, wo die Röhre des Trichters eine Vertiefung gemacht hat; endlich läßt man sie an der Luft oder an der Sonne trocknen.

Mit diesen Lanzen werden alle Dekorationen garnirt; außerdem haben sie keinen bestimmten Gebrauch, und werden überall angebracht, wo sie eine gute Wirkung versprechen, doch darf man sie nicht zu häufig anbringen.

Mischungen zu den Lanzen.

Weiße Lanzen.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel..........	8	—
Pulverstaub	4	—

Andere Art, etwas matter.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Pulverstaub	3	—

Dritte Art; blaulicht weiß.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Spiesglas	4	—

Vierte Art.

Salpeter..........	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Pulverstaub	4	—
Spiesglas	1	—

Blaue Lanzen.

Salpeter	16	Unzen.
Spiesglas	8	—

Gelbe Lanzen.

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Schwefel	8	—
Bernstein	8	—

Andere Art; noch gelber.

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Schwefel	4	—
Pech	4	—
Bernstein	4	—

Grünliche Lanzen.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	6	—
Spiesglas	6	—
Grünspan	6	—

Rosenfarbigte Lanzen.

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	3	—
Feiner Kienruß	1	—

Andere Art; etwas blasser.

Salpeter	16	Unzen.
Kohlen.	3	—
Bernstein	3	—
Lycopodium	3	—

Dienstlanzen.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	9	—
Kohlenstaub	5	—
Spiesglas	1	—

Diese letztern, oder die Dienst-Lanzen werden gebraucht um das Feuerwerk anzuzünden. Man macht sie gewöhnlich funfzehn Zoll lang, rollt sie über einen Stock von viertehalb Linien Durchmesser, und das Papier muß viermal umgeschlagen werden. Sie werden wie die vorigen geladen, und mit einem Stück Zündlunte versehen. Man bereitet sie auch mit folgender Mischung.

Salpeter . . . . 2 Pfund.

Schwefel . . . . 1 —

Pulverstaub . . . . — 5 Unzen.

Petarden-Lanzen.

Diese werden gegenwärtig selten gebraucht, weil die Arbeit zu lang dauert, besonders wenn man eine gewisse Anzahl zu verfertigen hat.

Man rollt eine Spielkarte nach der Länge zusammen, so daß sie den Schaft der Lanze leicht aufnehmen kann. Dann würgt man sie, thut eine Prise Kleien und soviel gekörntes Pulver hinein, als auf die Zündpfanne einer Pistole geht; man würgt sie zum zweitenmal, so werden zwei Drittheile davon angefüllt seyn; das letzte Drittheil dient um die Lanze hinein zu leimen. Das Ende wird vorher abgeschnitten, damit, wenn sie ausgebrannt ist, sie das Feuer der Petarde mittheilen kann.

§. 14.

Art die Dekorationen mit weißen und farbigten Lanzen zu verzieren.

Jedes große Feuerwerk endigt sich gewöhnlich mit einer Dekoration, die auf das Fest Bezug hat. Die Baumeister führen Gerüste von Balken mit tannenen Latten

versehen auf, die mit Wasserfarbe angestrichen, Triumphbögen Paläste, Säulengänge, Felsen, aus denen Flüsse hervorsprudeln, die sich in mancherlei Kaskaden auf Najaden herabstürzen u. s. w. Diese Felsen sind mit einem Tempel Hymens versehen, der mit Wasserfällen und Springbrunnen umgeben ist, welche letztere mit Brillant- oder Chinesischem Feuer vorgestellt werden.

Dergleichen Dekorationen werden auf mancherlei Art mit weißen oder farbigten Lanzen illuminirt, die man nach der Zeichnung des Gebäudes anbringt, indem man von vier Zoll zu vier Zoll kleine Nadelstifte ohne Kopf einschlägt, auf die man die Lanzen steckt, die man vorher etwas in Tischlerleim taucht um sie auf das Holz zu befestigen.

Will man z. B. eine lange gerade Linie vorstellen, so setzt man die Stifte vier, fünf bis sechs Zoll auseinander. Ist es aber ein Kapitäl oder sonst ein Schnizwerk, oder eine kurze gerade Linie, so werden sie nur drei Zoll und noch weniger auseinandergesetzt, so wie der Durchmesser der Rundung abnimmt; doch darf man sie nicht näher als zwei Zoll zusammensetzen, weil sich sonst die Zeichnung nicht mehr ausnehmen würde.

Wenn die Lanzen aufgesteckt sind, so macht man an deren Mündung oben ein Loch, durch welches der Verbindungsfaden gezogen wird, der die Brandröhre auf dem Zündpulver halten soll.

Von den Brandröhren.

Die Brandröhren sind Lanzen-Patronen, und werden eben so gemacht; nur gibt man ihnen die Länge eines Bogens Papier. Sie werden so wie die Lanzen gerollt, und das Papier erhält dieselbe Dicke, da sie aber in einander geschoben

werden sollen, so wird der Stock kegelförmig, d. h. an einem Ende dicker als an dem andern gemacht.

Wenn die Brandröhren fertig und trocken sind, so thut man in jede ein Stückchen Lunte, das man auf jeder Seite ohngefähr einen Zoll lang heraushängen läßt. Die Brandröhre wird an jeder Stelle, wo sie das Zündkraut der Lanze berühren soll, eingeschnitten, damit das Feuer der Lunte sich derselben mittheilen kann. Wenn die eine Brandröhre nicht mehr lang genug ist, um auf eine andere Lanze gesetzt zu werden, so schiebt man das Ende einer zweiten in die erstere, und fährt so fort, bis die ganze Dekoration mit einander in Verbindung gesetzt ist. Noch ist zu bemerken, daß alle Lanzen an dem untern Theil eingebohrt werden, damit sie auf den Spitzen festhalten: der Einschnitt an dem obern Theil dient, um ein Stückchen ausgeglühten Drath hinein zu stecken, der alsdenn zusammengedreht wird, und die Lunte auf dem Zündkraut fest hält.

Von den Dekorationen mit Farbenfeuer.

Die Dekorationen, welche gewöhnlich architektonische Zeichnungen vorstellen, enthalten eine Menge Linien und Stäbe, die mit den Lanzen leicht nachgeahmt werden können. Man pflegt gewöhnlich die Farben der Lanzen zu verändern, und ein Farbenfeuer hervorzubringen. Dies geschieht, indem man die Mischungen der Lanzen verändert, wie im §. 13 gelehrt worden.

Hat man z. B. die Façade eines Tempels mit Säulen und Attributen zu garniren, so nimmt man zu den Säulen blaue Lanzen, zu dem Gesims weiße, und zu den Attributen gelbe Lanzen; oder verändert die Farben auf eine andre Art, je nach Geschmack und Umständen.

Man garnirt auch die Dekorationen mit farbigten Lunten, die man vermittelst sechs Zoll langer Drathspitzen von dem Holz entfernt hält, und wie die Lanzen unter einander verbindet. Allein diese Methode wird selten gebraucht, weil zuviel Rauch dadurch entsteht.

Man kann auch einen Theil der Lanzen mit Petarden versehen, die zuletzt losgehen, denn da die Lanzen, wenn sie gut sind, beinah alle zugleich losgehen und die Petarden dem Feuer der Lanzen nachfolgen, so entsteht dadurch eine Art Heckenfeuer, mit welchem die Dekoration endigt.

Durch diese Petarden werden die Lanzen im geringsten nicht verändert; man macht nur eine andere Patrone, welche ihrer Länge und ihrem Durchmesser nach die Lanze nebst der Petarde enthalten kann.

Braucht man verschiedene Arten Lanzen zu den Dekorationen, so darf man sie nicht aufs Ohngefähr vertheilen, weil man dadurch jeden Augenblick in Verlegenheit käme, eine kleine Lanze mit einer großen zu verbinden, und weil diese unordentliche Zusammenstellung eine schlechte Wirkung hervorbringen würde. Man muß also hier einen regelmäßigen Gang befolgen.

Alle Kapitäler z. B. erhalten ihre eigene Farbe, so wie die Säulen u. s. w. doch so, daß wenn ein Kapitäl z. B. gelb ist, die andern alle auch gelb seyn müssen. Eben dies gilt von den Säulenstühlen u. s. w. Was die verschiedenen Theile des Gesimses betrift, so kann man nach Belieben alle Farben dazu gebrauchen: so macht man z. B. die erste Horizontallinie weiß, die zweite blau u. s. w. Doch macht es eine sehr gute Wirkung, wenn der Grund der Dekoration weiß ist, und die Vertiefungen der Säu-

len, das ganze Kapitäl u. s. w. durch andere Farben erhöht werden.

Wenn alle Lanzen aufgesetzt und verbunden sind, so leimt man jede Verbindung der Lanze mit der Brandröhre mittelst eines Streifs Löschpapier zusammen, so wie alle Stellen, wo die Lunte blos liegt, damit nicht durch einen zufälligen Funken, die ganze Dekoration in Brand gerathe.

Oben haben wir einer andern Dekoration mit Lunten erwähnt, wovon wir die Bereitung noch hersetzen wollen.

Man nimmt starken Bindfaden von der Dicke eines Federkiels, der nicht stark zusammengedreht ist, und präparirt ihn auf folgende Art. Man nimmt

Schwefel	3 Pfund		
Spiesglas	—	—	3 Unzen
Salpeter	—	—	6 —
Wachholderharz	—	—	3 —

Wenn alles in einem Kessel über dem Feuer gut zergangen ist, so taucht man die Schnur hinein, damit sie recht damit getränkt werde, bestreut sie nachher mit Pulverstaub, und hängt sie zum Trocknen auf. Mit dieser Schnur lassen sich die Zeichnungen der krummen und Schneckenlinien besser ausdrücken, als mit den Lanzen. Man kann sie aber, wie schon gesagt, nicht auf das Holz bringen, welches dadurch verbrannt würde, sondern hält sie mit Drathspitzen davon entfernt.

Diese Methode ist freilich die beste, da sie aber sehr theuer ist, und viel Rauch verursacht, so bedient man sich ihrer nur zu farbigten Feuerrädern, verzogenen Namen, Devisen, und andern kleinen Gegenständen bei Privatfesten.

Diese Lunten werden übrigens so wie die Lanzen mit Brandröhren versehen und bedeckt, damit sie nicht von einem Funken entzündet werden.

Von der architektonischen Zeichnung.

Man kann mit den ebenerwähnten Lunten alle Zeichnungen nachahmen, allein sie verlieren an Schönheit, was sie an Richtigkeit gewinnen, weil das Feuer dieser Lunten düster und traurig ist. Das Lanzenfeuer hingegen ist lebhaft, und kann daher am besten zu architektonischen Gegenständen gebraucht werden.

Zu diesem Lanzenfeuer schicken sich am besten Toskanische Gesimse, Jonische Säulen, Frontons, überhaupt alles was gerade und abgesonderte Linien darbietet.

Fig. 2. der 9 Tafel stellt einen solchen kleinen Palast mit vier Jonischen Säulen vor, worüber ein Fronton angebracht ist. Das Gesimse ist toskanischer Ordnung.

In der Feuerwerkerei kann man keine strenge Ordnung der Baukunst beobachten, denn man mag sich immer die Mühe geben alle Verzieruugen, Leisten u. s. w. eines Jonischen Gesimses anzudeuten, so wird es doch nicht gelingen, sie deutlich darzustellen, selbst wenn die Dekoration von natürlicher Größe ist. Denn wenn alle diese Linien näher zusammengerückt werden, als es die Ausbreitung des Lanzenfeuers erfordert, so werden sie ineinander fließen, und blos eine Feuermasse darstellen.

Wir wollen versuchen die Regeln anzugeben, die man beim Feuerwerk befolgen muß, nebst der Art, wie man von den Regeln der Baukunst sich entfernen kann, indem man die verschiedenen Verzierungen wegläßt, welche

das Feuer nicht ausdrücken kann, und die den Effekt des Ganzen nur stören würden.

Architektonische Regeln der Feuerwerkerei.

Der halbe Durchmesser einer Säule wird in der Baukunst Modul genannt, so daß wenn eine Säule zwei Schuh Durchmesser hat, so hat der Modul einen Schuh, und dieser Modul dient zur Richtschnur des ganzen Gebäudes, das man aufführen will.

Wir nehmen nun eine Jonische Säule an, und geben ihr achtzehnmal die Höhe ihres Moduls, oder neunmal die Höhe ihres Durchmessers, die Basis und das Kapitäl mit eingerechnet, weil der Durchmesser aus zwei Moduln besteht. Da nun unser Modul einen Schuh hat, so erhält die Säule achtzehn Schuh Höhe, und um ihr mehr Gefälliges zu geben, macht man sie oben um einen Sechstel dünner.

Die Basis (Taf. 10. Fig. 3.) ist derjenige Theil, auf welchem der Schaft der Säule aufsitzt, und ihre Höhe, die nach der Höhe der Säule abgemessen wird, muß einen Modul dieser Säule betragen. Die Ränder läßt man nach dem Verhältniß von $\frac{7}{36}$ des Durchmessers, oder $\frac{7}{18}$ des Moduls etwas hervorstehen.

Das Kapitäl (Taf. 10. Fig. 2.) sitzt auf dem Schaft. a ist die Schnecke, deren Profil man nur leicht angibt, ohne alle ihre Windungen genau auszudrücken. Dies Kapitäl muß die Höhe der Basis haben, welche von der Höhe der Säule genommen wird.

Das Fußgestell oder Piedestal (Taf. 10. Fig. 4) besteht, so wie die Säule, aus drei Stücken. Das erstere ist die Basis, die auf der Erde ruht, wenn kein Untersatz (Sokel) dazu kommt. Das zweite ist der Würfel, welcher den Körper des Piedestals ausmacht, und das dritte ist

der Kranz oder die Kornische. Die Höhe des Piedestals muß den dritten Theil der Höhe der Säule betragen, und die Breite des Kranzes muß auf jeder Seite um $\frac{1}{16}$ über den Schaft herausragen. Man kann auch statt des Piedestals eine Unterlage nehmen, die aber höchstens zwei Drittel der Höhe der Säule erhält.

Der Sokel oder Untersatz hat keine bestimmte Höhe; man bedient sich dessen statt eines Piedestals, wenn die Höhe, die man dem Gebäude geben will, kein Piedestal erlaubt.

Bei einer Säulenreihe von gerader Anzahl kann man zwischen den beiden mittlern einen Bogen (Taf. 10. Fig. 5.) anbringen, dessen Breite nicht genau bestimmt ist, doch muß sie höchstens mit der Weite der Säulen übereinkommen. Die Höhe ist auch willkührlich, indessen gibt man ihm, so wie der Unterlage, zwei Drittel der Säule.

Das Gesimse (Taf. 10. Fig. 1.) muß zwei Durchmesser der Säule oder vier Moduln Höhe haben. Es besteht gleichfalls aus drei Theilen, nemlich 1) aus dem Unterbalken, (Architrav) der einen halben Durchmesser Höhe erhält; 2) aus dem mittlern Theil oder Fries, der drei Viertelsdurchmesser Höhe hat, und 3) aus dem obern Theil oder dem Kranz, der dieselbe Höhe erhält, wie der Fries.

Taf. 10. Fig. 6. ist ein Gesimse von dorischer Ordnung, mit einem Aufsatz und mit dorischen Säulen unterstützt.

Man kann statt der Säulen Pilaster nehmen, welche dasselbe Verhältniß haben, ausgenommen daß der Pilaster von der Basis an bis zum Kapitäl dieselbe Dicke behält, wäh-

rend die Säule in dieser Höhe des Kapitäls um ein Sechs=theil dünner wird.

Es versteht sich von selbst, daß alle diese Dinge flach gemacht werden, so daß man nur den Umriß und die her=vorspringenden Theile angibt; alle Vertiefungen fallen weg, denn alles ist flach. Man sehe die Figuren der 9 und 10ten Tafel, so wird man bloße Umrisse erblicken, die hier schwarz sind, in der Arbeit aber mit Feuer bezeichnet werden.

Diese Dekorationen sind durchsichtig, denn man thut nur das nöthige Holz hinein, um die Linien und Umrisse anzugeben. Man stelle sich vor, daß jeder Strich auf der Kupfertafel einen oder anderthalb Zoll Dicke hat, so wird man einen richtigen Begriff von dieser Dekoration haben. Kurz alles ist durchsichtig, man bringt nur Holz an, da wo die Lanzen aufgesezt werden; wovon jedoch die Balken ausgenommen sind, welche die Dekoration unterstützen.

Zuweilen macht man auch in der Feuer=Baukunst wirkliche runde Säulen, die man Drehsäulen nennt, weil sie sich, das Kapitäl ausgenommen, ganz herumdrehen. Man sehe hierüber den Artikel Spirale, die sich eben so umdrehen und dieselben Verzierungen haben, wie diese Säulen.

§. 15.

Von den Bengalischen Flammen.

Die Bengalischen Flammen geben ein so hellglänzen=des Feuer, daß man bei dessen Licht die Gegenstände wie am hellen Tag, und weit besser als im schönsten Mond=

schein unterscheiden kann. Ihre Bereitung ist eben so leicht als geschwind. Man nimmt z. B.

Salpeter	16 Unzen.
Schwefel	6 —
Spiesglas	4 —

Wenn diese Materien abgewogen, gemischt und durchgesiebt sind, so thut man gleiche Mengen in einen steinern Mörsel (Taf. 3. Fig. 6.), zerreibt sie gröber oder feiner, je nachdem die Flamme dauern soll, und streut dann einige kurze Stückchen Lunte auf diese Mischung. Nachher legt man einige Stücke Lunte mit einer Brandröhre versehn in den Mörsel, und läßt sie heraushängen, um die Mischung anzuzünden. Wenn alles dieses geschehn ist, so bedeckt man den Mörsel mit einem starken runden Papier, und leimt es um den Rand herum an.

Um dieses Feuer noch schneller zu bereiten, läßt man eiserne Glocken gießen (Taf. 4. Fig. 11.), die ohngefähr soviel fassen als die Mörsel. Wenn man alsdenn Löcher in Pfähle bohrt, so kann man vermittelst des Stiels diese Glocken in jeder beliebigen Höhe aufhängen.

Das Bengalische Feuer kann vorzüglich gebraucht werden, um Feuersbrünste auf dem Theater vorzustellen.

Zweites Kapitel.

Von dem senkrecht drehenden Feuerwerk.

§. 1.

Von den Drehsonnen.

Die Dreh-Sonne (Taf. 11 Fig. 1.) besteht aus einem Rad, welches mit Strahlen oder Speichen versehen wird, deren man ihm vier, sechs und mehr gibt, je nach der Größe des Rads. Die Nabe dieses Rads (Taf 11. Fig. 2.) ist in der Mitte durchlöchert, um eine Achse durchzustecken. Fig. 3. ist ein Stück der Dreh-Sonne, mit drei Speichen ohne Reif, auf dessen Nabe man seitwärts so viele Löcher bohrt, als man Speichen einsetzen will. Fig. 4. ist ein Takelhaken mit einer Schraube, womit die Speichen festgehalten werden, damit sie sich während dem Umschwung des Rads nicht auseinander geben, da sie keinen Reif haben. Fig. 5. ist ein anderes Werkzeug, welches zur Verfertigung des Rads gebraucht wird. Fig. 6. ist eine Sonne, welche auf das Stück Fig. 3. gebaut worden, und mit Raketen garnirt ist, die untereinander verbunden sind, um angezündet zu werden, wenn das Rad erst auf seiner Achse steht. (Taf. 13. Fig. 5.) Diese Achse hat auf der einen Seite eine Schraubenmutter, und auf der andern eine hölzerne Schraube, die man auf ein Gestell (Taf. 17. Fig. 1. und 2.) schraubt. Taf. 11. Fig. 7. ist ein schräger Takelhaken, wie diejenigen, die auf dem Rad Fig. 1. sitzen, deren das Rad sechs haben muß.

Die Nabe Taf. 11. Fig. 2. muß sorgfältig gemacht werden, weil die übrigen alle darnach geformt werden, damit man im Nothfall ein dahinter stehendes Stück damit anzünden kann.

A ist der dickste Theil der Nabe, auf welchem die Löcher zu den Speichen gebohrt werden; B ist ein Fortsatz derselben, auf welchen eine Büchse von Kupfer oder Blech gesetzt wird. C ist der Theil, der in die Büchse eingefügt wird; D ist eines der Enden der Nabe, welche mit einem Ring von Kupfer beschlagen wird, der den Durchmesser des Theils D haben muß, und etwas weiter ausgebohrt wird, als die Achse dick ist, damit sie den nöthigen Spielraum habe.

Dieser Ring ist bestimmt, die Enden und den Mittelpunkt des Holzes von der Achse entfernt zu halten, damit keine Reibung entsteht. Die Oeffnung dieses Rings muß also etwas enger seyn, als die der Nabe, denn wäre sie weiter, so würde sich das Rad eben so unregelmäßig umschwingen, als wenn sie zu eng wäre.

Wenn das Rad ganz aufgestellt ist, so werden die Raketen daran befestigt. Die Seite des Zündlochs heißt das Licht, und das andere Ende der Rakete der Kopf. Man ladet sie nach Gefallen mit verschiedenen Mischungen (s. unten) und befestigt sie so, daß der Kopf der einen dem Licht der andern entgegensieht, weil die erstere Rakete, wenn sie verbrennt, ihr Feuer der zweiten, diese der dritten u. s. w. mittheilen soll.

Sind die Raketen mit Faden oder Drath fest aufgebunden, so werden sie durch Brandröhren mit einander verbunden, indem man das eine Ende der Lunte in die Mündung das Kopfs der ersten Rakete, und das andere in die des

Lichts der zweiten steckt, zuletzt biegt man das Papier darüber zusammen, und befestigt es mit Bindfaden.

Alle Verbindungen werden auf diese Art mit Leitfeuer-Patronen, die mit Lunte versehen sind, gemacht. Man verlängert sie, soviel man will, indem man die einen an die andern fügt, und jede Fuge mit dünnem Papier leimt.

Hier folgen nun die Mischungen für eine schöne Sonne zu sechs Patronen, welche letztern acht Linien innern Durchmesser haben müssen.

No. 1. Erste Mischung zu einer Drehsonne von 8 Linien Kaliber.

Salpeter . . . . 16 Unzen.
Schwefel . . . . 6 —
Pulverstaub . . . . 3 —

No. 2. Zweite Veränderung.

Mischung No. 1. . . . . 2 Unzen.
Pulverstaub . . . . 2 —

No. 3. Dritte Veränderung.

Mischung No. 2. . . . . . . 1 Unze.
Pulverstaub . . . . 1 —

No. 4. Vierte Veränderung.

Mischung No. 3. . . . . 1 Unze.
Pulverstaub . . . . 1 —

No. 5. Fünfte Veränderung.

Mischung No. 4. . . . . 1 Unze.
Pulverstaub . . . . 1 —

No. 6. Sechste Veränderung.

Zwei Ladungen Pulverstaub allein.

Obige Mischungen werden zu der dritten Rakete der Sonne genommen. Zur ersten nimmt man Apretur oder gemeines Feuer; zur zweiten Silberregen; zur dritten zwei Ladungen gemeines Feuer, dann eine Ladung No. 1. zwei Ladungen No. 2. drei Ladungen No. 3. vier Ladungen No. 4. vier Ladungen No. 5. und zwei Ladungen No. 6. Die vierte Patrone wird mit großem Brilliantfeuer, die fünfte wie die dritte, und die sechste mit großem Jasminfeuer geladen.

Diese Sonne macht, wenn sie gehörig bereitet wird, den herrlichsten Effekt. Das Gestelle oder der Pfahl, worauf sie sich umdreht, muß aber sehr gut in die Erde befestigt seyn, denn bei der vierten, fünften und sechsten Rakete schlägt sie mit der größten Gewalt um sich her, so daß oft das ganze Gestell davon erschüttert wird.

§. 2.

Von den Feuerrädern.

Feuerräder sind große Sonnen (Taf. 11. Fig. 1.), denen man gewöhnlich drei bis vier Schuh Durchmesser gibt. In der Mitte haben sie eine Nabe von hartem Holz, die mit leichten Speichen besetzt wird, und das Ganze wird mit einem doppelten oder Rahmen-Reif eingefaßt, worauf die Raketen schief befestigt werden. (Taf. 11. Fig. 10.) Man garnirt sie mehr oder weniger, da sie aber gewöhnlich zwei, drei auch vier Feuer führen, so würde, wenn man sie stärker beschwerte, die Last den freien Umschwung erschweren.

Der Mittelpunkt wird gewöhnlich mit weißen Lanzen garnirt, die zwei Zoll von einander auf einem Rahmen-Reif sitzen, der auf die Speichen des Rads genagelt wird. Wenn

man mehrere solche Reife hat, so kann man die eine mit weißen, die andere mit blauen Lanzen u. s. w. garniren, oder auch schneckenförmig mit chinesischen Garben, oder blauen Raketen, oder mit kleinen Drehsonnen, deren Achsen auf den Speichen ruhen. Endlich kann man auch einen Spiegel vorstellen, indem man alle Speichen mit weißen Lanzen garnirt.

Zum Schlußfeuer befestigt man vier Patronen in den Mittelpunkt, welche ihr Feuer einwärts werfen, und zwei andere schief hinter die beiden letztern auf dem äußern Reif, und verbindet sie alle mit Leitfeuer, damit sie zusammen losgehen.

§. 3.

Von den guillochirten Rädern.

Unter dem Wort guillochirt versteht man Feuer, die sich während dem Umdrehen kreuzen (Taf. 14. Fig. 2.). Das Rad Taf. 11. Fig. 10. ist zu diesen Stücken sehr brauchbar, und man muß deren zwei haben, die beide hintereinander auf derselben Achse befestigt werden. Sie werden hintereinander gesetzt, weil sie sich zugleich, aber in entgegengesetzter Richtung, umschwingen müssen, wenn das Feuer sich kreuzen soll.

§. 4.

Von den Mühlenflügeln.

Das Holzwerk dieses Stücks wird an beiden Enden ruderförmig gehauen, und stellt wirklich zwei Windmühlenflügel vor. Man gibt ihnen acht Schuh Länge; in der Mitte ist ein viereckigtes Loch, in welches bei jedem Flügel eine kleine Nabe gesteckt wird, die lang genug ist, um beide von einander

gehörig zu entfernen, damit sie beim Umschwingen einander nicht hindern. (Taf. 11. Fig. 8 und 9) Die neunte Figur dieser Tafel zeigt auf der Hälfte eines Flügels, wie die Raketen darauf befestigt werden müssen. Diese Art kann zu allen Stücken derselben Form gebraucht werden, sie mögen sich auf einer Achse oder auf einem Pfahl umdrehen.

Auf diese Flügel werden die Raketen schief gesetzt, und zwar soviel man will. Man kann auch die hintere Seite des Flügels mit Raketen garniren, so daß die zweite der Hinterseite mit der ersten, und die dritte der Vorderseite mit der zweiten der Hinterseite u. s. w. verbunden wird; das heißt, daß wenn beide Seiten garnirt sind, das Feuer bei jeder Rakete auf einer andern Seite erscheint.

Man kann auch zwei paar solcher Flügel auf eine Achse befestigen, die sich hintereinander in entgegengesetzter Richtung umdrehen. In die Mitte derselben befestigt man zwei Brillant-Raketen, die ihr Feuer einwärts werfen, und mit dem letzten Umschwung losgehen.

§. 5.

Von den Triangeln oder drei Flügeln.

Von diesen Triangeln kann man sich nach der 3. Figur der 11. Tafel, wo drei Sparren auf einer Nabe sitzen, einen Begriff machen. Die drei Flügel erhalten dieselbe Form wie Fig. 8. Taf. 11. und werden wie die vorigen eingerichtet und miteinander verbunden. Eben so verhält es sich mit allen andern Flügeln, soviel man deren nehmen will; doch muß man immer dieselbe Weite zwischen ihnen beobachten.

Die Mühlen mit vier, fünf, sechs Flügeln, heißen vier-, fünf- und sechs winklichte Mühlen.

Im Ganzen kann man alle diese Maschinen als Räder betrachten, weil sie dieselbe Wirkung thun, und man sie nur deswegen flügelartig macht, weil sie leichter zu arbeiten sind.

Drittes Kapitel.

Von dem vermischten, oder fixen und umdrehenden Feuer.

§. 1.

Von den pyrischen Stücken.

Ein pyrisches Stück besteht in der Vereinigung mehrerer fixer und beweglicher Stücke auf einer Achse, die sich einander das Feuer mittheilen, und nach einander losgehen. Diese Stücke werden gradeweis eingerichtet, so daß, wenn das erstere abgebrannt ist, es nicht verhindere das zweite, dies das dritte u. s. w. zu sehen.

Ein solches Stück fängt gewöhnlich mit einer Drehsonne mit drei Absätzen an; diese theilt ihr Feuer einer fixen Sonne mit, und diese einem Rad mit mehrern Kreisen Lanzenfeuer. Das Rad theilt sein Feuer einem Fixstern mit: dieser einem großen Rad mit mehrern Stücken von chinesischem Feuer; das Rad einem andern Stück, so aus sechs schneckenförmigen Räden mit Farbenfeuer besteht, und dieses endlich vier Flügeln von verschiedener Größe, die an jedem Ende ein Querholz mit Brillantfeuer und Feuerkastanien haben.

Die Naben der Stücke müssen mit Kupfer oder Blech gefüttert seyn, und zwar so, daß die Fütterung die Nabe bis an die Speichen bedeckt, damit die Funken das Holz nicht anzünden. Die Naben der fixen Stücke müssen zwei bis drei Linien stärker seyn, als die der beweglichen, damit der Cylinder (Fig. 1. Taf. 12.), welcher gerade die Dicke der Nabe hat, ihre Umdrehung nicht hemme.

Man versieht gern jedes Stück mit einer Verbindung, welche lang genug ist, daß man sie mit einer Lanze anzünden kann, wenn die Lunte der Furche etwa versagen sollte. Die 1. Figur der 12. Tafel stellt die Achse des Stücks vor.

§. 2.

Art, wie das Feuer eines beweglichen Stücks sich einem unbeweglichen mittheilt.

Man bohrt ein Loch A in die Achse Taf. 12. Fig. 2; dies Loch muß sich schräge auf der Seite des Cylinders öffnen, und zwar an dem Durchschnittspunkte des Durchmessers B, der in drei Theile getheilt wird.

In dieses Loch A wird die Brandröhre gesteckt, in die man ein Stückchen Lunte steckt, das an dem Ende, welches über die Oeffnung der Achse heraus steht, etwas vorragen muß. Dieses Ende der Röhre wird in das Loch A geschoben, bis die Lunte an der Seite B acht bis zehn Linien vorragt. Auf dieses Ende wird eine Büchse gesteckt, welche eine andere bedeckt, oder von ihr bedeckt wird, denn dies ist gleichgültig, wenn nur die Lunte vor der Berührung des Drehfeuers gesichert ist.

Der andere Theil der Brandröhre, der auf dem Cylinder sitzt, muß mit dem Ende der Rakete verbunden wer-

den, welche dem nächsten beweglichen oder unbeweglichen Stück das Feuer mittheilt. Die Nabe wird auf dieselbe Art verbunden, ausgenommen daß die Brandröhre, welche von dem Cylinder bis zum Durchmesser reicht, das Feuer auf der Oberfläche des Durchmessers empfängt, und es dem bestimmten Theil des Cylinders zuführt, folglich theilt es sich dem Kopf der Rakete, und nicht dem Schwanz derselben mit, wie es bei der Drehsonne der Fall ist. Man sehe z. B. die erste Figur der zwölften Tafel.

Die Buchstaben B C D E bezeichnen die fixe Nabe, welche vorn eine Achse oder Spindel A hat, auf welche das Rad F befestigt wird. Die Achse dieses Rads wird auf oben beschriebene Art in Verbindung gebracht, so wie die Achse, welche das Feuer der Drehsonne empfängt, um die zweite Veränderung vorzustellen. Diese Veränderung theilt ihr Feuer der dritten, und diese der vierten mit, daher das Stück vier Veränderungen erhält.

Die erste Veränderung ist ein Rad, die zweite eine Glorie oder fixe Sonne; die dritte bildet Sterne mit den Stäben, (Taf. 12. Fig. 3.) deren jeder zwei Raketen mit fixem Brillantfeuer trägt. (Taf. 8. Fig. 3.) Die Anzahl der Stäbe bestimmt die Anzahl der Spitzen des Sterns. Diese Stäbe werden auf den Theil C der Walze B C D E Taf. 12. Fig. 1. geschraubt.

Die vierte und letzte Veränderung wird auf den Theil B der Walze gesetzt. Sie besteht aus weit größern Stäben (Taf. 8. Fig. 3.), welche vierkantig A, und von B bis D drei Schuh Länge haben. Der Theil B ist ein Bret, welches zwei Raketen C trägt, und ohngefähr einen Winkel von 130 Grad

bildet. An dem Ende D muß eine Schraube angebracht werden, die in die Löcher B auf der Walze (Taf. 12. Fig. 1.) eingeschraubt wird.

Alle diese vereinigten und in die Löcher eingeschraubten Stäbe, bilden die Figur 4 derselben Tafel, oder die Figuren 8 und 9 der 13. Tafel. Die 5. Figur der 12. Tafel ist eine hölzerne Schraubenmutter, an der zwei Löcher A A angebracht sind, um sie auf einen Block oder Sparren befestigen zu können. Diese Schraubenmutter empfängt die Schraube H (Taf. 12. Fig. 1.) und auf diese Art müssen alle Naben oder Walzen befestigt werden. I ist einer der fünf Stäbe der 4. Figur. K ist die eiserne Schraubenmutter, die man aufsetzt, wenn die Achse der Sonne in die Nabe gesteckt worden. Diese Schraubenmutter darf nicht zu fest auf der beweglichen Nabe sitzen, weil sie dadurch verhindert würde, sich ungeachtet der Gewalt des Feuers leicht umzuschwingen. L ist ein kleiner ausgehöhlter Zapfen der zweiten Veränderung.

Man macht diese Stücke von verschiedenen Formen, und wir werden in der Folge zeigen, wie man sie verändern kann. Diese Veränderungen gehören aber großentheils zur Geometrie, ohne welche keine regelmäßige Wirkung zu erwarten ist.

§. 3.

Von dem guillochirten Feuerrade.

Dies ist eins der schönsten pyrischen Stücke, welches der ältere Ruggieri in Paris zuerst ausgeführt hat. Es besteht aus einer Vereinigung von sechs Rädern von drei verschiedenen Größen, und die dem Rad Taf. 11. Fig. 10. nahe kömmt.

Die erste Wirkung dieser Maschine ist eine Feuer-Sonne mit verschiedenen Veränderungen, das heißt, man befestigt auf jeden Sparren dieser Sonne eine Rakete von jedem beliebigen Drehfeuer. Die zweite Wirkung ist eine Glorie, oder zuweilen ein rundes fixes Mosaikfeuer. Die beiden ersten Räder, deren Feuer sich im Umdrehen kreuzen, bringen die dritte Wirkung (Taf. 14. Fig. 2.) hervor. Die vierte Wirkung ist dieselbe, um die Hälfte vergrößert; die fünfte Wirkung ist abermals dieselbe, um das Doppelte vergrößert. Die sechste und letzte Wirkung besteht aus allen Rädern zusammengenommen, welche durch die Büchsen, wodurch das Feuer geleitet wird, wieder entzündet werden.

Alle diese Räder zusammen geben den herrlichen Anblick Taf. 14. Fig. 3. wo aber nur die Umrisse angedeutet sind.

Diese Feuer wechseln bei jeder Veränderung ab, d. h. die erste Wirkung in demselben Rad ist Brillantfeuer, die zweite Strahlenfeuer, die dritte wieder Brillantfeuer und so fort bis zur letzten.

Viertes Kapitel.

Von den Horizontalfeuern, die sich auf einem Pfahl umdrehen.

§. 1.

Von den einfachen Kapricen.

Unter dem Wort Kapricen versteht man alle horizontal drehenden Räder, deren Feuer nicht immer dieselbe Richtung haben. Man nennt auch noch andere Feuerwerke Kapricen, von denen in der Folge soll gehandelt werden.

Die einfache Kaprice wird einen richtigen Begriff von allen übrigen geben. Sie besteht aus einer Walze mit vier Stäben, (Taf. 14. Fig. 1.) die mit einem Reif eingeschlossen werden, auf den Keile wie Taf. 11. Fig. 1. gesetzt werden.

Man kann auch derselben entbehren, wenn man die Raketen darauf befestigt, wie die Figur 1. Taf. 14 zeigt; allein diese Methode ist nicht gut, weil die Feuerströme keine bestimmte Richtung halten. Daher ist es besser, man befestigt kleine hölzerne Keile darauf, welche die Raketen in ihrer gehörigen Richtung erhalten.

Die Walze kann durchaus hohl seyn, in welchem Fall man auf dem Durchmesser des obern Theils ein rundes Stück Kupfer befestigt, dessen Mitte rund erhaben ist, um die Spitze eines Zapfens einzufügen. Im Fall aber die Walze nicht durchaus hohl ist, so wird ein Fingerhut in dessen Oeffnung

gesetzt, der genau hinein paßt, und groß genug ist, daß der Zapfen sich leicht darin umdrehen kann.

Man kann diese Räder nach Belieben zu vier oder sechs Stäben machen, und dann werden eben soviel Löcher in die Walze gebohrt. Je mehr Raketen man aber darauf setzt, desto fester müssen sie seyn, und diese Festigkeit beruht nicht auf der Anzahl, sondern auf der Stärke der Stäbe.

Die übrige Arbeit ist ohngefähr dieselbe wie die der Räder auf der eilften Tafel. Die Verschiedenheit besteht blos in der Richtung der Keile, weil bei diesem Feuer alle Raketen eine andere Richtung erhalten, welche von dem Geschmack des Künstlers abhängt. Man kann auch einen Keil oben auf die Kapricen befestigen und die Rakete, die daran gebunden wird, kann von chinesischem Feuer seyn. Endlich kann man die ganze Wirkung verstärken, wenn man römische Lichter auf den Reif (Taf. 14. Fig. 1. a) und in derselben perpendikulären Richtung wie die Raketen setzt.

Man macht auch Kapricen von zwei und drei Reifen, (Taf. 15. Fig. 3.) in welchem Fall man das Feuer immer von einem Reif zum andern leitet, so daß z. B. die erste Rakete des obern Reifs die zweite des untern anzündet und so fort. In allen Fällen müssen die Kapricen, wenn man mehrere macht, immer nach dem Modell der erstern eingerichtet werden, denn wenn man sie veränderte, so würden die Raketen der einen ihr Feuer aufwärts, und die der andern unterwärts werfen, woraus eine unangenehme Wirkung entstehen würde.

§. 2.

Von den Knall-Kapricen.

Diese Kapricen bringen ohngefähr dieselbe Wirkung wie die vorigen hervor, mit dem Unterschied, daß sie bei jedem Abbrennen der Raketen eine Menge Serpentosen, Schwärmer, Kugeln und dergleichen auswerfen.

Diese Kapricen müssen sehr solid gemacht werden. Man nimmt zu dem Ende ein rundes Bret von hartem Holz, von einem Schuh im Durchmesser und einem Zoll Dicke. Man bohrt in einer bestimmten Ordnung so viel Schraubenlöcher hinein, als man Feuertöpfe darauf schrauben will. Unter dieses Bret befestigt man eine etwas lange Achse, welche von dem Pfahl, auf welchem die Kaprice sich umdrehen soll, senkrecht festgehalten wird. An den Rand dieses Brets werden Keile befestigt, welche die Raketen tragen, die das Ganze in Bewegung setzen sollen. Wenn die Raketen fest sitzen, so verbindet man sie so, daß nach jedem Abbrennen das Feuer einen der Töpfe anzündet. Die Uebung wird das Uebrige lehren. Man setzt auch außer den Töpfen, römische Lichter und chinesische Garben auf das Bret.

Man verfertigt noch andere Knallkapricen, die Pasteten genannt werden. Zu ihrem Umdrehen werden drei, vier und mehrere Raketen erfordert, deren Anzahl die Schwere des Feuerwerks bestimmt, diese Pasteten werden übrigens wie die andern Kapricen garnirt, und zuweilen sogar Steigraketen zugesetzt. Setzt man Feuergarben darauf, so neigt man den Keil etwas auswärts, statt ihn gerade zu halten, wodurch eine sehr schöne Wirkung entsteht. Noch ist zu bemerken, daß die Raketen, welche die Maschine in Bewegung setzen, nur dann ihre ganze Kraft haben, wenn sie horizontal liegen.

§. 3.

Von der großen dreifachen Kaprice.

Diese Kaprice unterscheidet sich von den vorigen dadurch, daß sie sich während der Entzündung ganz unerwartet in drei Theile absondert.

Es ist eine senkrecht stehende eiserne Achse sechs Schuh hoch mit drei Rädern, deren Naben übereinander sitzen, und blos durch eine dicke Abdrucksschnur zurückgehalten werden, welche durch eine Patrone geht, die senkrecht in die Mitte des obersten Rads gestellt wird, dem mittlern Rad gibt man drittehalb, und den beiden andern zwei Schuh Durchmesser. Man garnirt sie mit Raketen, um sie zu zwei Feuern einzurichten*), und wenn man z. B. sechs Raketen hat, so verbindet man die Abdrucksrakete mit der vierten. Auch steckt man bei dem letzten Abbrennen mehrere Raketen zwischen die Räder, andere senkrecht, schief u. s. w. damit das Feuer desto genährter sey.

Das letzte Feuer wird gewöhnlich mit chinesischem oder mit Jasminfeuer gemacht. Die Achse ist in der Mitte mit einer Hemmung, oder Ring versehn, und so wie die Schnur abgedrückt wird; so fällt das untere Rad herunter, geht darüber weg, und fällt auf den untersten Ring, wo es sitzen bleibt. Das mittlere Rad als das größte, fällt auf den mittlern Ring, und fängt an sich zu drehen; das dritte bleibt oben an der Spitze der Achse sitzen, wo es sich umdreht.

*) Zu zwei Feuern einrichten heißt, daß zwei Raketen zugleich und in verschiedener Richtung losgehen.

§. 4.

Von den Feuerleuchtern. (Girandolen).

Die Girandolen sind Kapricen mit zwei bis drei Reifen, welche mit Raketen garnirt werden. (Taf. 15. Fig. 3.) Auf den obern Reif setzt man Kapricen, und auf die untern römische Lichter, chinesische Garben, Serpentosen, Schwärmer und dergleichen. Der Name Girandolen kommt daher, weil sie einige Aehnlichkeit mit Armleuchtern haben.

Die Girandolen werden von leichtem Holz gemacht, und zu doppeltem Feuer eingerichtet, wie in der Anmerkung erklärt worden.

Sie bilden ein Parasol, wenn man sie mit Raketen garnirt, die mit blauem Feuer, oder auch mit chinesischem geladen sind und horizontal gelegt worden. Sie stellen ferner 1) Kaskaden vor, wenn man dieselben Raketen senkrecht, horizontal, und etwas schief perpendikulär stellt. 2) Blumen-Bouquets, wenn man sechs Raketen von zehn Linien und mit chinesischem Feuer geladen oben darauf setzt. Die Ladungen werden mit chinesischem Garben-Feuer, für zehn, eilf und zwölf Linien Durchmesser gemacht. (Man sehe den § vom Chinesischen Feuer) 3) Petarden, wenn man römische Lichter, oder einfaches Mosaikfeuer darunter mischt; endlich 4) Garben-Feuer, wenn man an dem Mittelpunkt leere Patronen befestigt, in die man die Stöcke der Steig-Raketen einschiebt, die man mit dem Kopf der letzten Rakete verbindet.

§. 5.

Von den Spiralen.

Spirale sind kleine Feuerstücke, welche so eingerichtet werden, daß sie sich auf einer Achse oder einem Pfahl herumdrehen. Sie haben die Form eines Zuckerhuts, um welchen ein Band geschlungen ist. (Taf. 14. Fig. 4.) Man setzt drei bis vier Stäbe kegelförmig zusammen, verbindet sie oben mit einem kleinen Ring und unten durch ein rundes Brett, durch dessen Mitte man die Achse oder den Pfahl steckt, um den sie sich drehen. Um die Stäbe herum schlängelt man einen Reif, auf welchen die Lanzen gesetzt werden. Um sie umzudrehen, befestigt man Raketen horizontal um das runde Brett.

Auf eben diese Art werden die Drehsäulen und Kapricen gemacht.

§. 6.

Parasol von Chinesischem Feuer.

Man nimmt ein horizontales Rad von zwei Schuh im Durchmesser, garnirt es rings um mit acht bis zehn Patronen, die mit chinesischen Garben von zehn Linien geladen sind, so daß sie ihr Feuer horizontal werfen. Man setzt noch zwei Patronen von weißem Feuer dazu, um das Rad umdrehen zu machen, und verbindet alles untereinander. Wenn dies Stück angezündet wird, so stellt es durch die Blumen, die übereinander fallen, ein Parasol von 25 bis 30 Schuh Durchmesser vor.

Fünftes Kapitel.

Von den zusammengesetzten Feuerstücken, die auf einem Pfahl umdrehen.

§. 1.

Von der Sphäre.

Die Sphäre ist eine Kugel, die sich in einer Halbkugel umdreht, und so ziemlich die Weltkugel vorstellt (Taf. 16. Fig. 4.).

A ist die Kugel, die sich in der Halbkugel B umdreht. Sie muß vollkommen rund seyn, und ist mit Reifen, welche die Halbzirkel vorstellen, umgeben; sie ruht überdies auf einer Achse.

Die Halbkugel wird eben so eingerichtet, ruht aber auf dem Untersatz C, der auf einen Pfahl gesetzt wird, damit er sich horizontal umdrehe.

Die Linien, welche die Halbzirkel andeuten, werden mit farbigtem Lanzenfeuer, oder mit der farbigten Lunte, von der bei Gelegenheit der Lanzen geredet worden, angegeben, allein diese Lunte thut bei weitem nicht die schöne Wirkung der Lanzen. Man sieht wohl von selbst ein, daß die Kugel kleiner seyn muß, als die Halbkugel, in der sie sich umdrehen soll. Man richtet sich also mit den Lanzen darnach, und wenn diese z. B. drei Zoll haben, so muß der innere Durchmesser der Halbkugel wenigstens acht Zoll größer seyn, als der äußere Durchmesser der Kugel, damit keine Reibung entstehe

Die Halbkugel wird in Bewegung gesetzt, indem man an einen der Theile A, B oder C horizontale Raketen befestigt, und Stäbe oder Flügel in die Löcher des Untersatzes C einschraubt.

Die Kugel erhält ihre Bewegung durch Raketen, die man überall anbringen kann, nur muß man ihnen einerlei Richtung geben.

Die Kugel dreht sich senkrecht, die Halbkugel aber horizontal.

Auf die Reife, welche die Halbzirkel bilden, schlägt man kleine eiserne Spitzen, drei Zoll weit von einander, worauf die Illuminir-Lanzen gesteckt werden, die man untereinander verbindet. Auf den mittlern Reif der beiden Kugeln aber befestigt man Lanzen von weißem Feuer, die ihnen die Umschwungsbewegung geben.

Man macht dergleichen kleine einfache Kugeln, die man mit weißen und farbigten Lanzen garnirt, und auf die Spitze der Pyramiden und anderer Dekorationen setzt.

§. 2.

Von der zertheilten Kugel.

Diese **Kugel** (Taf. 16. Fig. 3.) wird von Weiden gemacht, und mit Tuch und Papier bespannt. Sie muß sich auf einem Pfahl umdrehen, und zuletzt in vier, bis sechs Theile zertheilen. Jeder dieser Theile wird an seinen Rändern mit Holz unterlegt, um die Weiden zu unterstützen. Sie haben die Form eines Melonenviertels, und werden oben bei A mit Haken verbunden, welche in Ringe eingreifen, die an einen Vier- oder Sechseck, je nach der Zahl der Theile der Kugel, befestigt sind. Dies Viereck

hat eine Oeffnung von der Weite des Pfahls der durch dasselbe geht, und die Kugel an dem entgegengesetzten Pol unterstützt.

Der Theil B ruht auf dem Pfahl, und wird unten mit einem Bindfaden zusammengezogen, der durch das Loch einer Rakete geht, welches in der Mitte derselben gemacht wird.

Wenn diese Rakete den Bindfaden verbrennt, der das Ganze zusammen hält, so trennen sich die Theile der Kugel, fallen herunter, und lassen ein Transparent sehen, welches irgend eine Devise enthält, und auf der eisernen Stange ruht, die durch die Kugel geht.

Da diese Kugel sich umdrehen soll, bevor sie sich zertheilt, so setzt man auf jeden Rand derselben kleine Keile mit horizontalen Raketen, wovon die letztere mit derjenigen verbunden wird, die den Bindfaden verbrennen soll.

§. 3.

Von den Wirbeln oder Tafel-Rädern.

Die **Wirbel** bestehen aus verschiedenen Rädern, die auf einen runden Tisch gesetzt werden. Das einfache Rad wird einen Begriff von den übrigen geben.

Von dem einfachen Tafel-Rad.

Das **einfache Tafelrad** (Taf. 16. Fig. 1.) dreht sich senkrecht auf einer horizontalliegenden Achse; das heißt, das Rad dreht sich um seine Achse und diese letztere um die Tafel, und auf diese Art hat die Maschine zwei verschiedene Bewegungen.

Die runde Tafel ruht auf einem Pfahl oder Fuß A, und wird in der Mitte durch einen Zapfen B gehalten

Dieser Zapfen muß so gemacht seyn, daß die Achse E sich leicht daran herumdrehen kann. Hierdurch dreht sich der Theil C des Rades um die Tafel, ohne abzuweichen, besonders wenn man vor oder hinter der Nabe des Rads einen eisernen Ring anbringt, wodurch es immer in derselben Distanz erhalten wird.

Hierbei ist zu bemerken, daß dies Rad mit einem Feuer sich nicht umdrehen würde, indem die Bewegung dieser Räder nur durch eine Kraft geschehen kann, die gleich weit auf dem Kreis vertheilt ist, denn jede Kreisbewegung erfordert eine Stütze. Wenn man also eine Kraft durch die andere im Gleichgewicht hält, so findet der Durchmesser seinen Mittelpunkt wieder, und der Umschwung geht vor sich. Man kann daher die Raketen, als Ursachen der Bewegung, nach Belieben vermehren, wenn sie nur in gleicher Weite von einander auf dem Kreis sitzen, außerdem wird das Gleichgewicht gestört.

Die Räder werden also mit doppeltem Feuer gemacht, und die beiden einander entgegenstehenden Raketen müssen immer zu gleicher Zeit Feuer fangen.

Wenn ein solches Rad allein auf einem Tisch steht, so nennt man es einfaches Tafelrad; sind mehrere auf demselben Tisch, so heißen sie Wirbel.

Die 12te Figur der 13ten Tafel stellt eine Achse mit zwei Rädern vor, die einen Wirbel auf denselben Tisch vorstellen. Eben diese Figur kann auch Anleitung zu einer Achse mit drei und vier Aermen geben, wodurch man die Anzahl der Räder vermehren kann.

§. 4.

Von dem mechanischen Tafel-Rad.

Das mechanische Tafel-Rad (Taf. 16. Fig. 2.) muß sich wie das vorige auf dem Tisch drehen, allein seine erste Wirkung ist, daß es sich auf der Spindel dreht, dann auf den Tisch fällt, und sich auf diesem, wie obiges, umdreht.

Hiezu wird eine Spindel mit einem Gelenk erfordert, wie Fig. 2. Taf. 16. a zeigt, und diese Maschine muß sich herunterbiegen, bis der Theil b auf den Tisch zu liegen kömmt. Der Theil c wird ausgeschnitten, und mit einem Zapfen mit hölzernen Ringen befestigt, die ihn auf jeder Seite festhalten, damit er nicht ausweiche und sich leicht herumdrehe.

Wenn das Rad eine Veränderung auf dem Pfahl gemacht hat, so zündet man eine Rakete an, welche mit einem Bindfaden, der, hindurchgezogen, das Gelenke gerade hält, so daß, wenn das Feuer diesen Bindfaden verbrennt, die Maschine sich biegt, herunterfällt, und sich auf dem Tisch umdreht.

§. 5.

Rad, welches den Mond und die Sterne vorstellt.

Man verfertigt ein Rad von achtzehn Zoll im Durchmesser, besetzt dessen Speichen mit weißen Lanzen, und den Umkreis mit Raketen, um es umdrehen zu machen. Dann verfertigt man einen halben Mond von Eisenblech und von demselben Durchmesser, der in der Mitte ein Loch hat, um ihn auf die Spindel zu befestigen, die dem Rad zur Achse dient.

Dann nimmt man vier Stangen von sieben Schuh Länge, die in der Mitte zusammen befestigt sind, so daß sie acht Aerme vorstellen. Auf diese befestigt man Fixsterne, acht Zoll weit auseinander, verbindet sie untereinander und befestigt diese garnirten Stangen auf die Achse. Letztere wird mit einem Nagel an einen Pfahl befestigt, und dann das Rad und der halbe Mond darauf gesetzt und miteinander verbunden.

Man muß ein Stück leere Patrone auf die Achse, zwischen die Stäbe und das Rad legen; eine andere wird zwischen das Rad und den halben Mond gesteckt, um auf beiden Seiten soviel Raum zu lassen, daß das Rad sich ungehindert umschwingen kann. Das Feuer der Lanzen, die hinter dem halben Mond stehn, zeichnet ihn aus und die umherstehenden Fixsterne ahmen die des Firmaments sehr gut nach.

§. 16.

Von dem großen Stern mit Sonnen.

Man macht einen großen Stern mit fünf Aermen. In dem Mittelpunkt wird eine Drehsonne befestigt, deren Ränder neun Zoll hoch vorstehen, um das Feuer zusammen zu halten. Auf jedem Arm, etwas über der Mitte, wird gleichfalls eine Drehsonne befestigt, und an die Spitze jedes Arms ein Taxusbaum. Die mittlere Sonne spielt zuerst mit den fünfen auf den Aermen, dann wird die Lunte angesteckt, die sie mit den Taxbäumen verbindet. Die großen Ränder der Sonne kann man mit italiänischen Rosen oder Fixsternen garniren, die man vor oder nach den Sonnen anzündet, immer aber vor den Taxbäumen.

§. 7.

Von dem Liebesknoten.

Liebesknoten nennt man eine Verbindung von drei Rädern, deren jedes mit zwei Kreisen weißer oder farbigter Lanzen garnirt wird, und die, wie Fig. 6. Taf. 12. zeigt, ineinander geschlungen werden.

§. 8.

Von den Taxbäumen.

Um Taxbäume zu machen, befestigt man Raketen, die mit Brillant, chinesischem oder Jasminfeuer geladen sind, an eine Stange, je nach der Form die man ihnen geben will, und verbindet sie alle untereinander mit einer Lunte. Man kann mehr oder weniger Raketen, und auch Feuerkastanien dazu nehmen, je nachdem man sie glänzend machen will.

Sechstes Kapitel.

Von den ausgeschnittenen und durchsichtigen Feuer-Dekorationen.

§. 1.

Von den ausgeschnittenen Zeichnungen.

Die ausgeschnittenen Figuren machen eine sehr schöne Wirkung im Feuerwerk und die Bereitungsart ist sehr einfach.

Man wählt eine beliebige Zeichnung, trägt sie auf einen Bogen Pappe von gehöriger Größe, der vorher mit Wasserfarbe schwarz angestrichen worden, und schneidet sie aus. Dann leimt man sie auf die Ränder eines Rahmens oder Tambours von gleicher Größe, in dessen Mitte man eine Sonne mit Brillantfeuer geladen setzt. Wenn man hernach diese Sonne anzündet, so erscheint die Zeichnung im Feuer.

Man kann diese Rahmen von jeder Form und Größe machen, nur müssen die Ränder einen Schuh Breite haben, damit sie das Feuer derselben zusammenhalten, und es zwingen, durch die Ausschneidung zu gehen. Es ist kein Boden in dem Rahmen nöthig, man befestigt blos die Achse der Sonne auf die Queerhölzer, die den Rahmen unterstützen.

Das Feuer erleuchtet nur das Ausgeschnittene, und nicht die umliegenden Gegenstände; so ist z. B. der Zweig, den man auf der großen Feuerrose (Taf. 15. Fig. 1.) sieht, ausgeschnitten und erleuchtet, während der umgebende Grund undurchsichtig und schwarz erscheint.

Man kann fünf bis sechs dergleichen Rahmen, mit Devisen, Figuren u. dergl. zusammen auf einer Achse vereinigen, und sie zum Beschluß eines großen Feuerwerks anzünden, wodurch eine sehr schöne Wirkung entsteht.

Eben so kann man Kaskaden und andere Zeichnungen ausschneiden, und je nach ihrer Größe eine oder mehrere Drehsonnen dahinter anzünden.

Statt die Zeichnungen auszuschneiden, macht man sie zuweilen durchsichtig oder transparent, indem man fein gemahlten Florentiner Taffent dahinter klebt, allein unsers Erachtens fällt die Wirkung nicht so schön aus, wie bei dem Ausschneiden.

Wenn man eine Dekoration von zwanzig und mehr Schuh hat, so ist das Ausschneiden dem Erleuchten mit Lanzenfeuer vorzuziehen. Ist die Zeichnung fertig, so macht man Rahmen mit Stäben von Tannenholz, überspannt sie mit starker Leinwand, die man auf jeder Seite mit doppeltem oder dreifachem Papier beklebt. Alles wird mit schwarzer Wasserfarbe überstrichen, dann die Zeichnung darauf getragen und fein ausgeschnitten, das heißt, nur die Umrisse der vorspringenden Theile, die Zierathen, Schnörkel, Figuren u. s. w.

Die Dekoration wird alsdenn auf ein leichtes Gerüst von Holz gesetzt, und mit einem zwei bis drei Schuh breiten Rand von Bretern eingefaßt, um das Feuer der Sonnen zusammenzuhalten, deren man eine gehörige Anzahl dahintersetzt.

§. 2.

Von den transparenten Zeichnungen.

Die transparenten Zeichnungen werden eben so gemacht, wie die ausgeschnittenen; mit dem Unterschied, daß wenn die Pappe oder das Blech ausgeschnitten ist, so leimt man dünnen Taffent, Leinwand oder feines Papier hinter die leeren Räume, und mahlt es nachher der Zeichnung gemäß.

Der Kranz von Blättern (Taf. 15. Fig. 1.) ist z. B. transparent. Um ihn dazu einzurichten, wird die Leinwand oder das Papier in kleinen Stücken oder in Streifen dahinter geklebt, und dann mit der Farbe der Blätter gemahlt, und zwar mit leichter Oelfarbe, besonders wenn man auf Leinwand mahlt, außerdem würde man die gehoffte Wirkung verfehlen.

Man kann auch den ganzen Transparent von Leinwand machen, in welchem Fall man allen den Gegenständen einen sehr dunkeln undurchsichtigen Grund gibt, die keine Zeichnung vorstellen.

Zur Erleuchtung der transparenten sowohl als ausgeschnittenen Zeichnungen ist das Brillantfeuer allen übrigen vorzuziehen.

Man kann diese Dekorationen von jeder Form, und einzeln oder zusammen verbunden machen. So kann man eine ganze Reihe ausgeschnittener und transparenter Zeichnungen aufstellen, nur muß die Anzahl ungerade seyn. Die erste z. B. kann rund und ausgeschnitten seyn, die zweite transparent und rautenförmig, die dritte wie die erste, die vierte wie die zweite u. s. w.

Die Größe dieser Stücke ist nicht bestimmt, bei einem Durchmesser von vier bis fünf Schuh erhält man eine sehr angenehme Wirkung. Man macht aber zuweilen auch ganze Paläste von dieser Art, wie z. B. der prächtige Feenpallast in der Oper Armide und andern mehr. In diesen Fällen aber setzt man die Sonnen nur neun bis zehn Schuh weit hinter der Dekoration von einander.

§. 3.
Von der ausgeschnittenen und transparenten Feuerrose.

Die erste Figur der 15 Tafel stellt eine Maschine mit doppeltem Rahmen vor, deren Profil die 4te Figur derselben Tafel angibt. A ist die Dicke des Sterns a; B die Dicke der zweiten Abtheilung, welche fünf halbrunde Fächer b enthält, auf welchen alle die Zeichnungen, die sie enthalten, zugleich erscheinen sollen. C ist die letzte und größte Dicke der Rose c, welcher letztere Theil einen transparenten Kranz enthält. Diese dritte Wirkung ist jedoch nicht die letztere, wie im Folgenden soll gezeigt werden.

Dieses Stück erfordert zuerst ein Kapricen-Gestelle, (Fig. 3. Taf. 15.) welches durch die Oefnung d in die Rose gesteckt wird, und in der Mitte eine Achse (Taf. 13. Fig. 1.) hat. Dies Gestelle muß vier Reifen mit Keilen oder Pflöckchen haben, die so gerichtet werden, daß der erste Reif über den Stern a vorsteht, ohne ihn jedoch zu berühren. Der zweite Reif muß in das Innere des Theils a passen; der dritte in das Innere des Theils b, und der vierte in das Innere des Theils c oder des transparenten Kranzes.

Mittelst der Rahmen von Pappe, welche jede der drei Abtheilungen isoliren, und zwar in senkrechter Richtung für die erste und in horizontaler für die 4te Figur, kann das Feuer der Kaprice nur immer eine der drei Abtheilungen auf einmal vorstellen. Die erste Wirkung ist also der Stern; die zweite die fünf Zierathen, und die dritte der Kranz. Der äußere Rand des Ganzen wird mit Raketen besetzt, die eine Sonne bilden, und gleichsam den Zwischenact der drei Haupthandlungen vorstellen.

Verbindung der Kaprice mit der Rose.

Man ladet dreizehn Raketen, von einem Zoll innern Durchmesser mit Brillantfeuer; drei davon werden auf jeden innern Reif oder Kreis, und viere auf den äußern gesetzt, und wenn sie mit einem Stück Draht gut befestigt sind, werden sie unter einander verbunden.

Die erste Rakete, mit welcher das ganze Stück anfängt, muß auf dem äußern Reif, der deren vier hat, angezündet werden; wenn sie ausgebrannt hat, so theilt sie ihr Feuer einer Rakete des zweiten Kreises, oder des Sterns a mit. Diese letztere theilt ihr Feuer der zweiten Rakete des ersten Kreises mit, diese zweite des ersten Kreises theilt es einer Rakete des dritten Kreises mit, und diese Rakete nebst den beiden andern des dritten Kreises erleuchten die fünf Zierathen des Theils b. Dieselbe Rakete des dritten Kreises theilt ihr Feuer der dritten des ersten mit, welche letztere es einer der drei Raketen des vierten Kreises mittheilt, und den transparenten Kranz erleuchtet. Die dritte Rakete des vierten Kreises theilt ihr Feuer der letzten Rakete des äußern oder

ersten Kreises mit, welche es dem zweiten Kreis oder der achten Rakete mittheilt. Ist diese letztere abgebrannt, so theilt sie ihr Feuer dem dritten Kreis oder den Zierathen mit. Diese neunte Rakete gibt ihr Feuer der zehnten auf dem vierten Kreis, welcher den Kranz enthält. Wenn diese letztere ganz abgebrannt ist, so theilt sie ihr Feuer der eilften, zwölften und dreizehnten Rakete mit, welche jede und zugleich, zum dritten und letztenmal, die eine den Stern, die andere die Zierathen, und die dritte den Kranz erleuchten.

Wir wollen dieses durch folgende Erklärung noch deutlicher machen.

Man stelle sich vor, daß die obigen Raketen auf einem Kreis der Kaprice (Taf. 15. Fig. 3.) befestigt sind. Die Nummern zeigen die Ordnung an, in welcher sie müssen gesetzt werden.

1. 3. 5. 7. äußerer Kreis.
2. 8. 11. Kreis des Sterns.
4. 9. 11. Kreis der fünf Zierathen.
6. 10. 11. Kreis des Kranzes.

Wenn man diese Ordnung beobachtet, kann man sich nicht irren; denn 1 bezieht sich auf 2; 2 auf 3; 3 auf 4 u. s. w. das heißt, die Lunte die an dem Ende der Rakete No. 1. sitzt, ist mit dem Kopf oder der Mündung der Rakete No. 2. verbunden; an dem Ende von No. 2. sitzt eine Lunte, die mit dem Kopf von No. 3. verbunden ist, und so fort bis zu No. 10. der durch sein Ende das Feuer den drei Raketen No. 11. zugleich mittheilt, damit bei dem letzten Mal die drei Abtheilungen der Rose zugleich erleuchtet werden.

Dieses Stück, welches Ruggieri im Jahr 1785 erfunden, bringt eine der schönsten Wirkungen der Feuerwerkskunst hervor.

Man kann die Wirkungen dieser Rose auf mancherlei Art, entweder vermindern oder vermehren, nur ist zu bemerken, daß wenn die Dekorationen ausgeschnitten, oder transparent sind, man die Verhältnisse der Baukunst genau beobachten muß, weil man sich hier nicht mit der Verwirrung des Feuers entschuldigen kann. Alle Ordnungen der Baukunst können mit dieser Art Dekorationen nachgeahmt werden, allein um der Schönheit und Zierlichkeit willen, gibt man der Jonischen und Korinthischen den Vorzug.

§. 4.
Von den Feuergallerien.

Feuergallerien bestehen aus langen Latten oder Stangen, die in gewissen Entfernungen von einander mit chinesischen Garben besetzt sind, die alle zugleich losgehen. Diese Latten werden auf jede Seite der Dekoration gesetzt, und vor derselben abgebrannt. Oefters steckt man eine Feuerkastanie an das Ende jeder Garbe, die sich alsdann mit einem Knall endigen.

§. 5.
Von den Batterien mit römischen Lichtern und Mosaikfeuer.

Die römischen Lichter werden mit Feuerkastanien garnirt, und in einer Entfernung von zwei Schuh weit auseinander auf lange Latten befestigt, und untereinander ver-

bunden. Diese Batterien werden hinter das Feuer an die Dekoration gesetzt, und vor oder nach derselben, am besten aber nachher abgebrannt.

4. Die Arbeit mit dem Mosaikfeuer ist dieselbe.

Siebentes Kapitel.

Von den Eisen, dem Holz, Gerüsten u. s. w. die zum Feuerwerk erfordert werden.

§. 1.

Von den Eisen.

Alle hier beschriebenen Eisen sind auf der XIIIten Tafel abgebildet, so daß wir nur die Nummer der Figur anzeigen dürfen.

Fig. 1. ist eine eiserne Achse, deren mannigfaltige Anwendung viele Aufmerksamkeit erfordert. Sie hat eine Schraube an jedem Ende; der Theil A, der nicht schraubenförmig gemacht ist, muß in das Stück Holz hineingehen, auf welches er soll befestigt werden. Die Schraubenmutter Fig. 2. ist bestimmt diese Achse an das Holz, durch welches sie geht, stark zu befestigen, damit das Stück, das sich darauf umdrehen soll, seine ganze Umschwungskraft behalte. C ist der Körper der Achse; D ist die vordere Schraube, welche die Schraubenmutter Fig. 3. empfängt, und die man nicht zu fest auf die Achse aufsetzen muß, damit keine Reibung entstehe.

Fig. 4. ist ein Eisen mit einem Ring, welches bei den einfachen Rädern sehr gut zu gebrauchen und überall anzu-

bringen ist, wenn sonst nur das Rad sich frey darin umdreht; die Art, wie es mit Schrauben versehen wird, zeigt Fig. 6.

Fig. 5. ist ein Eisen mit einer hölzernen Schraube A. B ist ein Aufsatz, der sich gegen den Theil stützt, der zur Schraubenmutter dient. Fig 7. ist die vordere Schraubenmutter, die auf den Theil d der 5ten Figur geschraubt wird; dies Eisen ist demjenigen ähnlich, welches Fig. 1. der 12 Tafel a abgebildet ist. Es ist bestimmt, an der Stelle, wo es angebracht wird, fest zu bleiben, wie z. B. an der Achse eines pyrischen Feuerstücks.

Fig. 6. ist eine eiserne Achse, die man vermittelst des Rings, der zwischen ihrer Stange und ihrer Schraube sitzt, nach Belieben anbringen und losmachen kann. Man stecke ein Stück Eisen in diesen Ring und kann alsdenn zu- oder aufschrauben. Eben so läßt sich das Eisen Fig. 4. schrauben, mit dem Unterschied, daß der Ring der 6ten Figur das Holz berühren, und daß der der 4ten Figur von dem Holz weit abstehen muß, das heißt, daß man die Nabe des Rads erst in das Eisen der 4ten Figur stecken muß, bevor man es in das Holz schraubt.

Fig. 10. ist ein Spindeleisen zu einer Kaprice, welches fest auf einen Pfahl aufgeschraubt wird.

Fig. 11. ist ein Spindeleisen, welches sehr fest gearbeitet seyn muß. Man bedient sich desselben zu den Knallkapricen, Sphären und andern Feuerstücken, deren Schläge gewaltsam sind. A ist die Stange des Eisens; B ein flacher Theil, der mit drei Bolzenlöchern versehn ist, wodurch dieses Eisen sehr fest an das Ende eines Pfahls und dergleichen befestigt wird.

Fig. 12. ist ein bewegliches Eisen, dessen man sich zu den Wirbeln, Tafelrädern u. s. w. bedient.

Man bedient sich noch anderer Eisen, deren Figur auf andern Tafeln verzeichnet ist, und von denen wir bei Gelegenheit reden werden.

§. 2.

Von den Trägern oder Stützen.

Unter dem Namen Träger verstehn die Feuerwerker einen perpendikulär gerichteten, und auf einem Gestell befestigten Balken, wie Taf. 17. Fig. 1 und 2.

Fig. 1. ist ein gewöhnlicher Balken, auf welchen man alle Arten Feuerwerke, als Sonnen, Kapricen, Glorien und sogar pyrische Stücke befestigen kann.

Fig. 2. ist ein Kreuzbalken, dessen man sich zu leichten Stücken, wie Sonnen und Kapricen, bedient.

Fig. 3. ist das Gestelle des Tragebalkens Fig. 1. wovon man blos die Unterlage sieht. Die Länge des Tragbalkens ist nicht bestimmt, die der Querstützen aber richtet sich nach der seinigen. Diese Querstützen dienen dazu, den Tragebalken aufrecht und perpendikulär zu halten.

Fig. 4. zeigt die Art, wie man die Rollen anbringen soll, wodurch diese Balken bei einem großen Feuerwerke schnell auf die Seite geschafft werden können.

Fig. 5. hat zwei Tragebalken, und ist zu schweren Stücken bestimmt. Ihr Bau ist derselbe, wie der der einfachen, nur werden hin und wieder Querhölzer angebracht, welche dazu dienen, das Stück, das man aufstellen will, in der Mitte zu halten, das heißt, man bohrt ein Loch in eines dieser Querhölzer um die Achse hinein zu

stecken, auf welcher die Nabe ruht. Der Künstler muß nach der Größe des Stücks das Querholz wählen, welches er zu diesem Gebrauch bestimmt.

Dergleichen doppelte Träger werden zu den Feuerrosen, und zu dem guillochirten Feuer erfordert, da diese zu groß und zu schwer sind, um auf einem einfachen Träger zu halten.

Man kann sehr oft die Träger entbehren, und schlägt statt derselben einen Pfahl von Tannenholz, der an dem einen Ende zugespitzt ist, in die Erde; diese dienen aber nur zu leichten Stücken.

Regeln zur Verfertigung der Träger.

Die Querstützen, welche den Hauptbalken eines Trägers halten, müssen ohngefähr über ein Drittheil der Höhe des Trägers haben, er mag einfach oder doppelt seyn. Die hintere Stütze, welche allein steht, muß ein Viertel höher seyn, als die der Seiten. Die wenigen Löcher und Einschnitte, die man in das Holz macht, dürfen nicht zu tief gehen, um den Träger nicht an dieser Stelle zu schwächen. Die Rollen müssen von sehr hartem z. B. von Lindenholz seyn, außerdem würden sie bei etwas schweren Lasten zerbrechen.

§. 3.

Von den Dekorationsgerüsten.

Diese Gerüste bestehen aus Querbalken, die auf Stützen ruhen, welche so wie die Träger das Feuerwerk unterstützen.

Sie werden fest in die Erde eingeschlagen, und immer so gerichtet, daß, soviel man auch Feuerstücke abbrennt, immer Raum genug bleibt, um sie vorwärts abzubrennen, weil diese Dekorationsgerüste gewöhnlich das Feuerwerk beschließen.

Man setzt auch die Batterien, das Boûquet u. s. w. dahinter.

Die Höhe und der Umfang dieser Gerüste hängen ganz von derjenigen der Dekorationen, die man darauf setzt, ab. Bei ihrer Verfertigung muß man hauptsächlich auf Festigkeit sehen, welche deren wesentliche Eigenschaft ist.

§. 4.
Von dem Gerüst zu den Steigraketen.

Das Gerüst Fig. 5. Taf. 18. besteht aus zwei Trägern von Tannenholz, welches wegen seiner Leichtigkeit gewöhnlich dazu genommen wird. Soll das Gerüste beweglich seyn, so setzt man die Träger auf ein Gestelle, ist es aber unbeweglich, so werden sie in die Erde eingeschlagen. Zwischen diese beiden Träger A und B wird das Bret C eingefugt, in welches so viele Einschnitte gemacht werden, als man Raketen darauf setzen will. Durch jedes dieser Löcher muß der Stock einer Steigrakete gehen. D ist ein zweites Bret, welches oben auf die Träger gesetzt wird, und auf welchem die Hälse der Raketen ruhen. Der Raketenstock muß ebenfalls durch die Löcher dieses Brets gehen. Statt der Löcher kann man an dem vordern Rand der beiden Breter dreieckigte Einschnitte machen, wie man an der 5. Figur sieht, und in welchen die Raketen festgehalten werden.

Diese Art Gerüste wird nur bei großen Festen gebraucht. Bei andern Gelegenheiten bedient man sich eines Rades (Fig. 7. Taf. 18.) um welches herum Haken eingeschlagen werden, um die Raketen in derjenigen Richtung zu halten, die sie beim Aufsteigen annehmen sollen.

Diese Gerüste oder Räder müssen immer so gesetzt werden, daß sie die andern Stücke nicht maskiren. Man setzt sie daher auf die Seite oder hinter dieselben, weil die darauf stehenden Raketen sich weit über alle Theile des Feuerwerks erheben.

Hiebei ist noch zu bemerken, daß diese Gerüste nur zu Raketen von zehn und mehr Linien innern Durchmesser gebraucht werden. Die andern, die unter diesem Kaliber sind, werden aus freier Hand losgebrannt, wobei man den Arm weit genug von dem Körper entfernt hält, damit das Feuer der Rakete, welches sehr heftig ist, dem Künstler nicht schade. Aus demselben Grund werden die Gerüste und die Räder wenigstens acht Schuh hoch über die Erde erhöht, damit niemand beschädigt werde, im Fall, wie es oft genug geschieht, eine Rakete zerspringt.

Zweiter Abschnitt.

Von den Luftfeuerwerken.

Erstes Kapitel.

Von den Luftfeuerwerken durch eigene innere Kraft.

§. 1.

Von den Steigraketen.

Die Steigraketen sind unter allen pyrotechnischen Maschinen diejenigen, welche die schönsten und erstaunenswürdigsten Wirkungen hervorbringen. Wir wollen deren mathematische Verhältnisse mit aller möglichen Deutlichkeit bestimmen, um sie auch dem Ungelehrten verständlich zu machen.

Wir haben im Anfang dieses Werks gesagt, daß zu den Steigraketen vier hohle und ein ganzer, oder massiver Stock erfordert würden; hierunter ist jedoch der Rollstock nicht mit begriffen, welcher für alle Patronen desselben Kalibers immer der nämliche ist.

Beschreibung der Werkzeuge.

Die zweite Tafel enthält, außer einigen andern Gegenständen, alle zu den Steigraketen erforderlichen Werkzeuge.

Fig. 1. I ist der Untersatz, auf dem die Form K steht, in welcher der Ladestock A steckt, und zwar in der gehörigen

Richtung, daß er, wenn man darauf schlägt, die Mischung zusammenstampft. (Taf. 3. Fig. 11.)

Dieser Untersatz L besteht aus einem runden hölzernen Block, dessen äußerer Durchmesser dreimal größer ist, als der zweite Aufsatz M, welcher den Dorn oder die Spindel der Patrone trägt.

K heißt die Form, wodurch die Rakete während dem Laden festgehalten wird, damit sie durch die Fehlschläge, die man thun könnte, nicht zerquetscht oder zerrissen werde. Auch geschieht es nicht selten, daß man auf diese Art die Spindel entzweischlägt, wenn man sich keiner Form bedient.

L ist die auf dem Untersatz befestigte Spindel; da sie einen großen Theil der Länge der Patrone ausfüllt, während diese geladen wird, so läßt sie darin einen leeren Raum, den man die Seele der Rakete nennt.

Verhältnisse der Theile und Werkzeuge.

Von der Spindel oder dem Dorn.

Die Spindel ist ein oben halbrund abgestumpfter Kegel (Taf. 1. Fig. 15 und Taf. 2. Fig. 1.). Der Kegel ist der Theil von a bis b (Taf. 18. Fig. 6.) und dieser Theil muß an seiner Basis zwei Fünftheile des innern Durchmessers der Rakete haben, an der Spitze aber hat er nur einen Fünftheil. Die Höhe dieser Spindel muß siebenmal den innern Durchmesser der Rakete betragen, und diese Regel gilt allgemein für alle Steigraketen, sie mögen dick oder dünn seyn.

Der Theil b bis c ist ein runder Aufsatz, der nur den innern Durchmesser der Raketen-Patrone haben darf; seine Höhe ist ein halber Durchmesser und ein Fünftheil desselben. Der Theil von c bis d ist ein zweiter viereckigter Aufsatz, dessen

Höhe nicht bestimmt ist; er kann mehr als einen innern Durchmesser der Rakete haben, aber nicht weniger. Seine Breite muß ein Zwanzigtheil mehr als den äußern Durchmesser der Rakete betragen, und dieser Theil wird in die Ladungsform hineingesteckt, doch so daß er nicht zu sehr gepreßt wird.

Der Theil von d bis e ist der Stiel der Spindel. Dieser vierkantige Theil wird in den Untersatz I eingeschoben, so daß er ganz fest darin steht, wie man Taf. 1. Fig. 5 und Taf. 2, I sieht. Er hat gleichfalls kein bestimmtes Verhältniß und braucht nur etwas niedriger zu seyn, als der Untersatz, dessen Höhe nach Belieben eingerichtet wird.

Die Breite dieses Theils ist auch nicht bestimmt, er muß aber stark genug seyn, um in dem Untersatz feststehen zu können, ohne zu zerbrechen. Man kann jedoch annehmen, daß die Seiten dieses Theils ohngefähr den Durchmesser des halbrunden Aufsatzes b. c. haben müssen.

Die Spindeln müssen von geschmeidigem Eisen seyn, und dies ist das einzige Metall, welches dazu taugt, indem alle übrigen zu spröde sind, oder während dem Stampfen der Mischung sich leicht erhitzen.

Die, welche abgedreht werden, sind immer besser als die, so mit der Feile gearbeitet werden, denn letztere sind, ungeachtet aller Geschicklichkeit des Künstlers, nie ganz richtig. Nur der untere Theil, welcher vierkantig ist, kann mit der Feile gemacht werden.

Von dem Untersatz, der die Spindel trägt.

Dieser Untersatz besteht aus einem hölzernen Cylinder, welcher ohngefähr dreimal den äußern Durchmesser des runden Aufsatzes, auf dem die Spindel steckt, haben muß. Dies

ist jedoch nicht durchaus nothwendig, wenn er sonst nur stark genug ist die Form zu tragen, und die Spindel an ihrer obern Fläche perpendikulär zu halten.

Der Untersatz muß etwas höher seyn, als der Stiel der Spindel lang ist, damit dieser Stiel, der ganz in den Untersatz hineingehen muß, den obern Theil der Spindel in unverrükter senkrechter Richtung halten kann, damit dieser Theil der Gewalt widerstehen kann, wenn man die Patrone der Rakete schlägt. Ein solcher Untersatz kann zu drei bis vier Spindeln dienen, sowohl zu Steig- als zu andern Raketen, nur darf alsdann der Stiel der Spindel nicht ganz durch den Untersatz durchgehen.

Von der Form.

Die 16 Figur der ersten Tafel stellt diese Form vor, deren Höhe nach derjenigen der Spindel bestimmt wird, das heißt, sie muß einen innern Durchmesser der Patrone über der Spitze der Spindel, von d an (Taf. 18. Fig. 6) gerechnet, haben.

Ihr innerer Durchmesser muß von einem Ende zum andern gleich seyn, und einen Zwanzigsttheil mehr betragen, als der Durchmesser des zweiten viereckichten Aufsatzes der Spindel. (Taf. 18. Fig. 6. Buchstabe F) Dieser Theil F muß in die Form (Taf. 1. Fig. 16) an der Seite b eingehen. Die Form muß vollkommen wasserrecht auf dem Theil c des Untersatzes der Spindel (Taf. 1. Fig. 15) ruhen, und in dem hohlen Theil dieser Form wird die Patrone während dem Laden festgehalten.

Art die Steigraketen zu laden.

Man bestreicht zuerst die Spindel mit trockener Seife, damit sie desto leichter durch den Hals der Patrone durchgehe,

dann setzt man sich auf einen in der Erde befestigten Block, (Taf. 1. Fig. 17) in der Stellung von Fig. 11. Taf. 3. und setzt zuerst die Form auf den Untersatz. Hierauf steckt man die Patrone auf die Spindel, so daß der Hals derselben unten auf dem halbrunden Theil oder Knopf, Taf. 18. Fig. b und c zu sitzen kommt, der bis an die Würgung in die Patrone hineingehen muß.

Wenn die Spindel in der Patrone steckt, so stößt man noch den Eingangsstock hinein, um ihr die rechte Richtung zu geben. Alsdann geht die Spindel in die Höhlung des Stocks hinein, wie die 1 Figur der 2 Tafel durch die Buchstaben A, K, I anzeigt. So geht die Spindel L (dieselbe Tafel) in den Stock A in der Richtung des vierten Stocks D ein; der Stock A geht in die Patrone, deren Ende über die Form herausragt. Die Patrone geht in die Form K, welche auf dem Untersatz I sitzt, an welchen die Spindel L befestigt ist. (Taf. 1. Fig. 16.)

Wenn die Patrone durch den Stock A senkrecht auf die Spindel gesetzt worden (Taf. 2. Fig. 1), so zieht man ihn heraus, und trägt einen Löffel voll Mischung in die Patrone, und stampft sie mit dem Stock B, der um einen Löffel Mischung kürzer ist, als der Stock A. Wenn die Mischung gestampft ist, so muß ihre Höhe nicht über zwei Drittel des innern Durchmessers der Patrone betragen. Die Anzahl Schläge, die man auf die Patrone thut, richtet sich nach dem Kaliber der Patrone, wie weiter vorn gezeigt worden. Man wiederholt noch zweimal die nemliche Arbeit mit demselben Stock.

Dann nimmt man den Stock C (Taf. 2 Fig. 1), der um zwei innere Durchmesser der Rakete kürzer ist, und fährt fort eben so und sovielmal zu laden, als man mit dem Stock B

gethan hat. Eben dieses geschieht mit dem Stock D und in denselben Verhältnissen wie mit den vorigen.

Wenn man dreimal mit diesem hohlen Stock D geladen hat, so muß man untersuchen, ob die Spindel über die Mischung herausragt. Wenn sie nur um ein Drittel des innern Durchmessers vorragt, so ist die Ladung, die man mit dem massiven Stock E einstampft, hinreichend um den Ueberrest der Spindel zu bedecken. Ragt aber die Spindel über diese Höhe vor, so trägt man noch eine Ladung Mischung ein, die mit dem Stock D gestampft wird. Reicht sie hingegen nicht über diesen Drittel Durchmesser heraus, so nimmt man den massiven Stock E, und trägt zwei Ladungen hinein, welche vier Drittel ausmachen, wovon eines für den Ueberrest der Spindel, und drei für den Schluß der Rakete gerechnet werden.

Man sieht Fig. 4 der 21. Tafel die ganze Figur einer geladenen Steigrakete, die man der Länge nach in der Mitte entzweigeschnitten hat, und an welcher man alle Verhältnisse der Ladungen u. s. w. sehen kann.

Die Ladung des Schlusses, die einen Durchmesser beträgt, muß abgemessen werden, weil ungeachtet aller möglichen Genauigkeit diese Dicke immer etwas verschieden ist. Wenn aber die Spindel und die Form nach dem angezeigten Verhältniß gemacht worden, so kann man nicht irren, wenn man diese Schlußladung gerade so hoch macht, als den Durchmesser der Form, und von diesem Verhältniß hängt hauptsächlich die Schönheit der Rakete ab. Die übrigen Theile erfordern nicht dieselbe Regelmäßigkeit, doch haben wir sie angegeben.

Wenn die Rakete geladen ist, so wird sie von der Spindel genommen, und dann nimmt man die Form des Topfs

der Rakete (Taf. 2. Fig. 2). Diese Form kann zu mancherlei Gebrauch dienen, vorzüglich aber zu den Töpfen der Steigraketen oder Raketenhülsen.

Man schneidet einen Streif Pappe von der Höhe des Drittels der Rakete, und lang genug, daß man ihn zweimal um die Form herumschlagen kann, deren Durchmesser doppelt so groß seyn muß, als derjenige der Rakete. Wenn der Topf gerollt und gewürgt ist, so muß er die 11. Figur der 2. Tafel vorstellen. Die Rakete wird in den gewürgten Theil oder Hals eingesteckt, und die Fuge mit Leim bestrichen, damit eines auf dem andern fest hält; dann bindet man den Topf an der Würgung mit Bindfaden, welcher mit einem schmalen geleimten Streif Papier bedeckt wird. Wenn dieser Theil fertig und trocken ist, so thut man die Garnitur in den Topf, (man sehe weiter hinten den Artikel Garnitur) legt einen Wulst Papier darauf, damit sich nichts verrücke, und leimt ein rundes Stück Papier auf die Mündung des Topfs um alles noch mehr zu befestigen, und läßt alles trocknen, um nachher den Hut darauf zu setzen.

Dieser Hut ist kegelförmig wie Fig. 12. Taf. 2. zeigt. Er wird gleichfalls von Pappe gemacht, die man nach seiner eigenen Form schneidet. (Taf. 2. Fig. 3.)

Die Form des Huts muß so gemacht seyn, daß der ausgeschweifte Theil des Kegels über den Durchmesser des Topfs vorragt, damit man ihn auszacken kann, wie Fig. 13. Taf. 2 zeigt. Diese kleinen Zacken werden auf den Rand des Topfs geleimt, damit der Hut darauf fest sitze; endlich leimt man noch einen Streif Papier darüber, und dann ist die Rakete fertig bis auf das Zündkraut.

Dieses Letztere wird angebracht, indem man ein Stück Lunte in die Seele oder den hohlen Theil der Rakete schiebt, gleichviel wie tief. Diese Lunte wird an den Hals der Rakete (Taf. 18. Fig. 2, A) mit Zündteig befestigt, welcher derselbe ist wie der, womit die Lunte gemacht wird, nur ist er etwas dicker.

Von dem Direktionsstock.

Der Direktionsstock muß entweder von Weiden, oder sonst einem leichten Holz, z. B. Tannenholz seyn. Seine Länge ist nicht genau bestimmt, allein die Erfahrung hat gelehrt, daß man ihm zwanzigmal die Länge der Spindel geben muß. Er darf übrigens weder zu leicht noch zu schwer seyn, und um sich dessen zu versichern, nimmt man die Rakete mit ihrem Stock (Taf. 18. Fig. 2) und wiegt sie auf der Spitze des Fingers, in der Distanz der Länge der Spindel, an dem Punkt, der Taf. 18. Fig. 2 mit b bezeichnet ist.

Wenn in dieser Stellung die Rakete überwiegt, so ist der Stock zu leicht, und man muß einen andern nehmen. Ueberwiegt aber der Stock, so muß man ihn verdünnern, bis er das gehörige Gewicht erhält.

Unten muß der Stock nur halb so dünn seyn als oben. Ist er von Weiden, so muß man ihn so gerade als möglich wählen oder gerade biegen. Macht man ihn aber von Tannenholz, so geht man sicherer, wenn man ihn mit dem Schlichthobel zurichtet.

Diese Regel der Schwere muß genau beobachtet werden.

Die Rakete (Taf. 18. Fig. 2) steht in der Richtung, in der sie seyn muß, um sich zu erheben, wenn man sie anzündet. Der Stock muß an den beiden angezeigten Stellen (Fig. 2. Taf. 18) mit Drath stark daran befestigt werden.

Wenn man die Steig-Raketen in freyer Hand anzünden will, so hält man den Stock zwischen den Spitzen der Finger in der Höhe der Würgung, damit man, wenn die Rakete zerspringt, nicht verwundet werde. Man muß sie auch weit genug von sich entfernt halten, daß das herausschlagende Feuer nicht auf die Füße dessen falle, der sie abbrennt. Wenn man sie angezündet hat, so darf man sie nicht loslassen, sondern man wartet bis sie sich von selbst erhebt, außerdem würde man die Umstehenden verwunden.

Bevor man den Gebrauch der Spindel kannte, wurden die Steig-Raketen voll geladen, und mit einem Drehbohrer durchbohrt.

Mehrere Schriften über die Feuerwerkerei enthalten eine Art die Steig-Raketen ohne Stock zu dirigiren, mittelst eines metallischen Draths oder Kette, welche an den Mittelpunkt der Rakete senkrecht befestigt wurde. Diese Methode, die an sich sehr weitläufig zu beschreiben wäre, ist an sich nicht ausführbar, weil der Drath zu biegsam ist, um die Rakete in einer geraden Richtung zu erhalten. Eine andere Methode ist, daß man Flügel an die Rakete befestigt, wie Fig. 12. Taf. 3. zeigt, allein dies Verfahren ist zu sehr allen Gesetzen der Physik zuwider, um eine ernstliche Widerlegung zu verdienen.

Von der Ursache des Aufsteigens der Raketen.

Wir haben oben bei Gelegenheit der gemeinen Raketen gesagt, daß die Steigraketen an ihrer Mündung keine Erde nöthig haben, weil die entzündbare Materie sich so ausnehmend ausbreitet, und je nach dem Grad ihrer Ausdehnung einen erweiterten Raum erfordert.

Diese in Dampf verwandelte Materie, welche aus der Rakete dringt, wirkt wie eine Federkraft auf die Luft, denn je heftiger das Feuer herausdringt, desto stärker steigt die Rakete, und desto mehr wird der Umfang des Feuers, der anfangs kleiner war, vermehrt.

Damit aber die aufsteigende Kraft der Rakete allmählig geschehe, so muß das Feuer seinen Durchgang nach und nach erweitern können, welches aber nicht Statt fände, wenn dieser Durchgang mit einem unverbrennlichen Körper wie die Lehmerde ausgefüllt wäre.

Man bemerkt sogar, daß je höher die Rakete gestiegen, desto schneller durchläuft sie den noch übrigen Raum, so daß also dieselbe Kraft, die ihr die erste Bewegung gegeben, nachher noch eine zweite stärkere mittheilt, die sich immer verdoppelt und verstärkt, bis die Materie gänzlich verzehrt ist.

§. 2.

Von der Mischung zu den Steigraketen.

In Rücksicht der Mischung zu den Steigraketen sind die Meinungen der Feuerwerker getheilt. Ruggieri *) will sie nach dem Kaliber der Raketen eingerichtet wissen; Morel **) hingegen verwirft dieses Verfahren, und nimmt nur einerlei Mischung für alle Kaliber an, die er jedoch nach den Jahrszeiten etwas abändert. Wir wollen die Bereitungen beider hierhersetzen.

---

*) Elemens de Pyrotechnie. 8. Paris. 1802.

**) Traité pratique des Feux d'artifice. 8. Paris. 1800.

Mischungen zu Steigraketen, nach Ruggieri.

Steigraketen unter 10 Linien Kaliber.

Salpeter	16	Unzen.
Kohlen	7	—
Schwefel	4	—

Steigraketen von zehn Linien und drüber.

Salpeter	16	—
Kohle	7	—
Schwefel	4	—

Steigraketen über zwölf Linien.

Salpeter	16	—
Kohle	9	—
Schwefel	4	—

Mischungen zu Steigraketen nach Morel.

„Wenn man, sagt dieser Schriftsteller, eine gute „Mischung hat, so muß man dabei bleiben, und sie „nicht gegen eine geringere oder unbekannte vertauschen. „Man wundert sich oft, daß manche Raketen bei ihrem „Aufsteigen feurige Schweife hinterlassen, und andere „keine. Dies rührt von der Kohle her; denn eine „weiche Kohle verzehrt sich schnell, und läßt keine Spur „von Feuer zurück, nimmt man aber eine Kohle von „Eichen- oder Buchenholz, so wird die Rakete von dem „Punkt ihrer Aufsteigung an, bis zu ihrer größten „Höhe einen schönen feurigen Schweif bilden.

„Man behauptet, daß die Kohle von weichem Holz „leichter, flüchtiger, und folglich entzündbarer ist, „und folglich für die Steig-Raketen die beste sey. Al-

„lein man erwägt nicht, daß etwas mehr oder weniger „Pulverstaub die Kraft der Mischung verstärkt oder „vermindert.

„Eben so will man keinen Pulverstaub in der Mi„schung, unter dem Vorwand, daß die Raketen sich nicht „lange gut erhalten. Ich habe mehrere Duzend dersel„ben als See-Signale nach Indien gesandt, wovon „einige drei Jahre nachher wieder zurückgebracht wur„den. Ich habe einige davon losgebrannt, und fand „sie eben so gut, als wenn sie aus den Händen des „Arbeiters kämen.

„Man will auch die Mischung nach jedem Kaliber „verändern, in der Meinung daß die Kraft der entzün„deten Materie durch die Vermehrung ihrer Menge „verstärkt werde. Allein man bedenkt nicht, daß eine „große Rakete schwerer ist als eine kleine, und folglich „mehr Kraft zu ihrem Aufsteigen erfordert. Die Erfah„rung hat mich belehrt, daß eine Mischung, die eine „Rakete von neun Linien emporhebt, auch eine von „drei Zollen aufsteigen macht, und daß letztere nur desto „schöner und langsamer steigt, weil sie vermöge ihrer „Dicke mehr Widerstand von der Luft erleidet. Die be„sten Mischungen sind also meines Erachtens die fol„genden.

Steigraketen für den Sommer.

Salpeter	17 Unzen.		
Schwefel	3 —	4 Quentch.	
Pulverstaub	1 —	4 —	
Eichenkohle	8 —	—	—

Andere Art.

Salpeter	16	—	
Schwefel	4	—	
Kohle	7	—	4 Quentch.

Steigraketen für den Winter.

Salpeter	17	Unzen.
Schwefel	3	—
Pulverstaub	4	—
Eichenkohle	8	—

Andere Art.

Salpeter	44	Unzen.
Schwefel	4	—
Kohle	16	—

Dritte Art.

Salpeter	16	Unzen.	
Schwefel	2	—	3 Quentch.
Kohle	6	— —	—

Vierte Art.

Salpeter	20	Unzen.	
Schwefel	3	—	
Kohle	8	—	4 Quentch.

§. 3.

Von den Steigraketen mit einem Ueberzug.

Die Steigraketen, welche einen Feuertopf und einen Huth haben (Taf. 2. Fig. 13. und Taf. 18. Fig. 2.) erhalten diese Zierde nur, wenn sie jemand zu Ehren losgebrannt werden, oder von starkem Kaliber sind, und dann heißen sie Ehren-Raketen.

Diejenigen Raketen aber, die zu Feuer-Bouquets in Kasten gesezt werden, bedürfen dieser Zubereitung nicht. Man nimmt ein viereckigtes Papier, von der Höhe der Rakete, und breit genug, daß es zwey bis dreimal kann umgeschlagen werden. Dies Papier wird auf den Rand der Rakete, an dem Ende, wo sie nicht gewürgt ist, aufgeleimt und zwar nur zwei Ecken davon, die einen Winkel bilden. Wenn die Rakete trocken ist, wird sie geladen, und oben auf die Ladung ein Wulst Papier gelegt, und der Ueberzug wie eine Patronen-Mütze zugebunden.

Fig. 4. der 18ten Tafel stellt eine solche Steig-Rakete mit einem falschen Ueberzug vor, die auch italienische Steig-Rakete genannt wird.

§. 4.

Von den steigenden Knall-Raketen.

Diese Raketen zerspringen blos mit einem Knall, ohne merkliche Erleuchtung, so wie die garnirten Steig-Raketen.

Zu diesen Raketen rollt man sehr lange Patronen, deren Länge sich nach dem Korn des Pulvers richtet.

Wenn das Pulver, womit man den Ueberrest der Patrone ausfüllt, fein ist, so gibt man der Patrone einen Drittheil Länge mehr, als ihr Durchmesser erfordert. Ist das Pulver grob, so verlängert man die Patrone um die Hälfte, und zwar aus dem Grund, weil dasselbe Gewicht feines Pulver um die Hälfte weniger Raum einnimmt, als dieselbe Menge grobes.

Wenn die Rakete nach gewöhnlicher Art geladen ist, so sezt man auf die lezte Ladung Mischung, eine Knopfform von dem innern Durchmesser der Rakete. Diese Form

muß in der Mitte ein Loch haben, und auf dieselbe trägt man noch drei Durchmesser feines, oder fünftehalb grobes Pulver, setzt einen leichten Pfropf von Papier darauf, und würgt die Rakete.

Diese Rakete ist also an beiden Enden gewürgt, die obere Würgung muß sehr fest zusammengezogen werden, damit der Knall desto heftiger ausfällt. Die untere, wo die Lunte sitzt, wird mit einem starken Bindfaden geschnürt, damit das Pulver bei dem Knall an keinem Ende einen zu leichten Ausgang finde.

Da diese Raketen außer dem Knall dem Auge nichts weiter darbieten, so bedient man sich derselben nur zu den Bouquets, und zu den Feuerkasten. Ihr Knall ist etwas stärker als der einer starken Flinte.

§. 5.

Art Bouquets von Steigraketen zu verfertigen.

Um ein Bouquet von Steig-Raketen zu bilden, muß man eine gewisse Menge derselben zugleich losbrennen. Dies geschieht auf folgende Art.

Man läßt eine länglich viereckigte Kiste verfertigen, und nach der Menge der Raketen so einrichten, daß sie zwei Zoll von einander abstehn. Der Boden, der eben soviel Löcher haben muß, als die Kiste Raketen enthalten soll, wird so eingetheilt, daß wenn man z. B. hundert Raketen hat, so nimmt man vierzig Zoll in der einen, und zehn Zoll in der andern Richtung und zieht von zwei zu zwei Zoll eine Linie, so erhält man vierzig Quadrate nach der einen Richtung und fünf nach der andern.

In die Mitte jedes Quadrats wird ein Loch gebohrt, welches groß genug seyn muß, daß die Raketenstöcke von neun Linien leicht hineingehen. Die Seitenwände dieses Bodens müssen neun Zoll hoch seyn, und oben mit einem dachförmigen Deckel, der aus zwei Stücken besteht, bedeckt werden. Dieser Kasten wird auf zwei Füße gesetzt, welche stark daran befestigt werden müssen.

Wenn man den Kasten garniren will, so belegt man den Boden mit einigen Bogen Papier, die man über den Löchern etwas zerreißt, dann bestreut man sie in gleicher Höhe mit Pulverstaub, und steckt die Stöcke der Raketen in jedes Loch, so daß ihr Zündloch den Pulverstaub berührt. Man verbindet mit dem Innern des Kastens einen Zünder, den man so weit heraushängen läßt, daß man ihn mit der Hand anzünden kann. Dann verschließt man den Kasten, der sich von selbst öffnet, sobald die Raketen in Brand gerathen.

Gewöhnlich macht man die Kasten viereckigt, allein das längliche Viereck ist besser, weil das daraus aufsteigende Bouquet einen schönern Fächer bildet und hundert Raketen auf diese Art eine stärkere Wirkung hervorbringen, als eine weit größere Anzahl ins Gevierte gesetzt.

Zu solchen Bouquets nimmt man gewöhnlich Raketen von neun Linien, welche weder Töpfe noch Hüte erhalten, sondern blos mit einem sogenannten falschen Ueberzug (man sehe §. 3.) bekleidet werden.

§. 6.

Von der Girande.

Die Girande besteht aus einer sehr großen Menge Raketen von jedem Kaliber, welche stufenweis in einen Kasten gesetzt werden, das heißt, die kleinsten in die erste Reihe,

die mittlern in die zweite und die dicksten in die Mitte. Hauptfeuerwerke werden gewöhnlich mit einer großen Girande beschlossen, und man hat dergleichen in Paris abgebrannt, welche 6000 Raketen enthielten.

§. 7.

Art die Raketen der Reihe nach loszubrennen, indem man sie nur einmal anzündet.

Man läßt zuweilen bei einem Feuerwerk die Raketen Absatzweis, und in gewissen Zeiträumen von einander abbrennen, so daß die erstere ihre Wirkung gethan hat, wenn die andere losgeht.

Zu dem Ende läßt man einen Kasten von drei Zoll breite und beliebiger Länge verfertigen. In der Mitte seiner Breite wird eine Fuge oder Rinne von zwei Linien ins Gevierte angebracht, und man bohrt alsdenn an der Seite dieser Fuge Löcher von sieben Linien Oeffnung, immer sechs Zoll weit von einander, um die Stöcke der Raketen hineinzustecken. Die Fuge, wird ihrer ganzen Länge nach mit einer Lunte belegt, und die Zündlöcher der Raketen darauf gesetzt. Man läßt die Lunte aus dem Kasten herausgehen und verlängert sie mit einem Zünder, um sie mit einer Lanze anzuzünden. Die Seiten des Kastens werden neun Zoll hoch gemacht; der Kasten selbst wird ohne Deckel auf zwei Füße gesetzt, welche zwei Schuh weit unter demselben ein Querbret haben, um das Ende der Raketenstöcke darauf zu setzen. Jeder der beiden Füße hat eine Stütze, die sich nach Belieben öffnen, damit man ihnen den gehörigen Grad der Neigung geben kann.

Wenn alle Raketen in dem Kasten sind, so streut man Kleien von mittlerer Größe hinein, und drückt sie mit der Hand zusammen, bis sie sechs Finger hoch liegen, je nach der Dicke der Raketen, deren man fünf bis dreißig hineinsetzt.

Diese Kasten können nach Belieben gerade oder schief gesetzt werden. Man kann deren auch zwei nehmen, die man zwanzig bis dreißig Ruthen weit auseinandersetzt, und ihnen eine Neigung von 55 Grad gibt, so daß, wenn sie zusammen losgehn, die Raketen im Aufsteigen sich kreuzen, und eine sehr angenehme Wirkung hervorbringen.

Dergleichen Kasten werden regulirte Kasten genennt, und man muß dahin sehen, daß die Füße lang genug sind, damit die Raketenstöcke nicht die Erde berühren.

§. 8.

Von den dreifachen Steigraketen.

Die dritte Figur der 18ten Tafel stellt drei verbundene Raketen vor, die eine nach der andern abbrennen sollen, oder vielmehr, die mit einander aufsteigen und wenn die erste, welches die dickste ist, ihre Wirkung gethan, so fängt die mittlere an, und steigt immer höher, und wenn diese geendigt, so entzündet sich die dritte und nimmt die beiden andern mit sich in die Höhe.

Hiezu nimmt man drei Raketen von verschiedener Größe und Schwere; die zweite muß ein Viertel leichter seyn als die erste, und die dritte ein Drittheil leichter als die zweite. Man muß also Raketen von diesen Kalibern auswählen.

Wenn die Raketen geladen sind, so werden sie an der Seite des Schlusses mit Lehmerde belegt, indem man so wie bei dem Laden die Erde einträgt und sie dann stampft und schlägt. Sie wird aber nur einen Durchmesser hoch eingetragen.

Will man diese Raketen mit etwas garniren, so kann dies nur bei der dritten oder letzten geschehn, und selbst dann darf die Garnitur nicht über die Hälfte des Gewichts der zweiten Rakete haben, und diese dritte Rakete wird alsdenn nicht mit Erde beschlagen.

Hier nun wird die erste und dickste Rakete zwischen dem dritten und letzten Viertel des Schlusses, bis in den Mittelpunkt dieses Schlusses durchbohrt, und eben dieses geschieht mit der zweiten oder mittlern, die aber zwischen dem zweiten und dritten Viertel durchbohrt wird.

Wenn dies geschehn ist, so nimmt man einen Stock, dessen oberer Theil dreieckig geschnitten ist, so daß jede Rakete auf ihre eigene Seite kommt. Die zwei durchbohrten werden an ihre Stellen befestigt, und man zieht eine Verbindungslunte (in einer Brandröhre) von dem Loch der erstern bis zum Hals der zweiten. Nachher wird auch die dritte Rakete angebunden, und alle drei so gerichtet wie Fig. 3. der 18ten Tafel zeigt, damit das Feuer sich nicht vor der Zeit den andern mittheile. Wenn alle drei befestigt sind, so wird wie vorhin eine Verbindungslunte von dem Loch der zweiten bis zu dem Hals der dritten und letzten gezogen.

Der Stock zu diesen drei Raketen muß das Gewicht der ersten oder dicksten haben, aber um die Hälfte länger seyn. Er wird folglich dreißigmal die Länge der Spindel der dick-

sten Rakete haben, und dennoch nicht zu schwer seyn, weil man ihn abnimmt, bis er das gehörige Gewicht hat. Will man zweifache Raketen machen, so nimmt man sie von gleichem Kaliber, insofern sie nicht garnirt werden; garnirt man sie aber, so nimmt man die zweite Rakete um ein Drittel leichter als die erste, so daß die Garnitur nebst der Rakete der Schwere der erstern das Gleichgewicht halte. Sie werden auf dieselbe Art, wie die erstern, verbunden und gerichtet, so daß z. B. die zweite etwa einen Durchmesser höher liegt als die erstere.

Der Stock muß gleichfalls das Gewicht der erstern haben, aber um die Hälfte länger seyn. Man macht auch vierfache Steigraketen, deren Gelingen aber unsicher ist.

§. 9.

Von den Blitzraketen, oder Steigraketen mit Brillantfeuer.

Diese Raketen werden wie die obigen verfertigt, und nur mit verschiedener Mischung angefüllt. Sie steigen außerordentlich schnell empor, ihr Feuer ist sehr glänzend, und sie hinterlassen eine Feuerspur, die sehr schnell verlöscht. Hier folgen die Mischungen.

Steigraketen mit Brillantfeuer, von einem Kaliber unter zehn Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	5	—
Schwefel	4	—
Stahlfeile vom 1. Grade . .	3	—

Andere Art; Kaliber von 10 Linien und drüber.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	6	—
Schwefel	4	—
Stahlfeile vom 1. Grade ..	4	—

§. 10.

Von den vielfachen Steig-Raketen.

Zu einer vielfachen Steigrakete wird eine Patrone von starkem oder dickem Kaliber genommen, und wenn sie geladen ist, so legt man Ringe um die Rakete und stekt eine andere kleinere Rakete in jeden dieser Ringe.

Wenn man nun die dicke Rakete anzündet, so steigt sie mit den kleinen in die Höhe, und wenn sie nicht mehr steigen kann, so erheben sich die kleinen über dieselbe, und lassen sie herunterfallen. Dies geschieht mittelst der Verbindung, die man zwischen dem dritten und vierten Viertel des Schlusses der erstern, und dem Hals der kleinern angebracht hat.

Dabei ist zu bemerken, daß alle kleinere Raketen zusammengenommen, ihre Stöcke und Garnituren mit eingerechnet, nur den vierten Theil der bloßen Rakete, ohne Stock, wiegen dürfen.

Da jede dieser Raketen ihre Wirkung für sich selbst vollbringt, so wird das Gleichgewicht dadurch wieder hergestellt. Daher müssen die Stöcke der großen und der kleinen nach den Verhältnissen abgemessen werden, die in dem ersten §. von den Steigraketen angegeben worden.

§. 11.

Von dem Merkurstab.

Der Merkurstab (Fig. 1. Taf. 18) besteht aus zwei Raketen, die auf einem Querholz an den Seiten befestigt werden, wie die Figur zeigt. Das Holz wird an den beiden Enden, wo die Raketen ruhen, eingekerbt, damit alles vollkommen eben sey.

Man kann die Hälse beider Raketen ohngefähr nach Belieben von einander entfernen, wobei jedoch zu bemerken, daß je stumpfer der Winkel ist, den sie bilden, desto stärker dreht sich der Merkurstab, und je spitziger er ist, desto höher steigt der Stab. Da nun die beiden Bewegungen desselben, nemlich die des Aufsteigens und des Umschwungs, einander entgegen sind, so kann man zwischen beiden wählen, weil nur eine die Oberhand behalten kann.

Wenn die Raketen befestigt sind, so werden sie so verbunden, daß sie beide in demselben Augenblick Feuer fassen, denn wenn eine zuerst losginge, so würde sie die andere auf die Seite reißen, und der Stab könnte sich nicht gerade erheben.

Will man den Merkurstab mit einer Garnitur versehen, wie Fig. 1. Taf. 18. so darf die Garnitur nicht mehr wiegen, als eine der beiden Raketen.

Der Stock des Merkurstabs muß dreißigmal die Länge der Spindel oder des Dorns haben, er muß ferner rund und nicht biegsam seyn. Bei allen dergleichen Stöcken muß übrigens das Verhältniß des Gewichts (wie oben) beobachtet werden.

Mit diesem 11ten §. wäre also die Lehre von den Steigraketen geschlossen. Wir haben nur noch zuzusetzen, daß, wenn man dergleichen Raketen auf einem Gestell losbrennt, öfters die erste vor der Zeit ihr Feuer der andern mittheilt. Diesem vorzubeugen klebt, man ihnen einen Streif Papier unten an den Hals, der hernach, wenn man sie mit der Lanze anzündet, verbrannt wird. Diese Vorsicht ist auch bei denjenigen zu beobachten, die man zum Verkauf bestimmt, damit die Leute sich nicht aus Unvorsichtigkeit beschädigen.

Wenn man diese Raketen mit chinesischem Feuer ladet, so werden die Mischungen folgendermaßen bereitet.

Steigraketen mit chinesischem Feuer; Kaliber unter zehn Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	4	—
Schwefel	3	—
Guß vom 1. Grade	3	—

Andere Art; Kaliber von zehn Linien und drüber.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	5	—
Schwefel	3	—
Guß von 2. Grade	3	—

Dritte Art, Kaliber über einen Zoll innern Durchmesser.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	6	—
Schwefel	4	—
Guß von 1. und 2. Grad . .	5	—

Chinesisches Feuer zu einer Ehren-Rakete von jedem Kaliber, nach Morel.

Salpeter	5 Unzen.		
Schwefel	1	—	2 Quentch.
Kohle	2	—	4 —
Pulverstaub	1	—	— —
Guß	2	—	4 —

Wir wollen nun noch die Benennungen hiehersetzen, welche die Steigraketen nach ihrem Kaliber oder innern Durchmesser erhalten.

Namen der Raketen.		innerer Durchmesser.
Königs-Rakete (Royale)		4 Linien.
Petit Partement		6 —
Partement		7 —
Kleine Marquise		8 —
Marquise		9 —
Doppelte Marquise.		10 —
Drei Duzend	Ehren Raketen.	12 —
Vier Duzend	Ehren Raketen.	15 —
Fünf Duzend	Ehren Raketen.	18 —
Zwei Zoll	Ehren Raketen.	24 —
Drei Zoll	Ehren Raketen.	36 —
Vier Zoll	Ehren Raketen.	48 —

§. 12.

Von den Tafel-Raketen, oder sogenannten Wirbeln, Artischocken u. s. w.

Diese ist eine der angenehmsten Raketen, deren Verfertigung aber eine große Genauigkeit, sowohl in der Mischung der Materien als in der Arbeit selbst erfordert.

Man nimmt eine Patrone, macht an dem einen Ende einen Einsatz von Lehmerde, wie bei den Flintenläufen (?) ladet sie hernach mit einer der unten angegebenen Mischungen, bis zu einer Höhe von zwölf innern Durchmessern. Dann macht man einen gleichen Einsatz von Erde an das andere Ende, und verschließt beide Enden genau, damit das Feuer nicht entwischen kann. Das Gewicht der Erde muß an beiden Enden vollkommen gleich seyn, wenn die Rakete gut steigen soll, und wenn diese letzte Erde eingetragen ist, so wird die Rakete an dem obern Ende gewürgt und dieser Theil plattgedrückt, damit er dem andern Ende gleich werde, und nicht darüber herausrage. (Man sehe Fig. 10. Taf. 20.) Hierauf werden sechs Löcher hineingebohrt, wovon vier zum Aufsteigen der Rakete dienen, und die zwei andern ihr die horizontale Bewegung geben. a ist auf derselben Figur eines der beiden Seitenlöcher, welche die horizontale Bewegung geben, das zweite ist an der entgegengesetzten Seite des Cylinders angebracht, die vier übrigen Löcher sitzen perpendikulär gegen die beiden erstern Taf. 20. Fig. 11.

Wenn die Rakete so gebohrt ist, so steckt man in die Aufsteigelöcher ein Stück Lunte, so daß es nicht über die Oeffnung vorragt, und macht eine Verbindung zwischen diesen vier Löchern, mittelst eines andern Fadens Lunte. Die Seite, wo diese Löcher sitzen, muß nach unten gekehrt werden, wenn die Rakete angezündet wird. Nachher wird ein Streif Papier auf diese Lunte geklebt, um sie vor dem ersten Feuer zu schützen.

Wenn dieser Streif trocken ist, so wird ein Stück Holz kreuzförmig an die Rakete befestigt. (Taf. 20. Fig. 13.) Dies Holz besteht aus einem gekrümmten Stück Reif (Taf.

20. Fig. 12.) und wird um dreiviertel so breit geschnitten, als der äußere Durchmesser der Rakete, und nur um einen Zehntheil kürzer gemacht, als ihre ganze Länge beträgt. Dieser Stab wird an die Seite der vier Löcher befestigt, und würde sie bedecken, wenn er nicht in entgegengesetzter Richtung d. h. perpendikulär befestigt wäre.

Der Stab ist bestimmt, die Rakete vor ihrer Aufsteigung auf einem ebenen Tisch umdrehen zu machen, und sie während dem Aufsteigen in einer senkrechten Richtung zu erhalten, welche von der horizontalen Bewegung unabhängig ist, die durch die beiden entgegengesetzten Löcher verursacht wird. Diese beiden Löcher werden nachher durch eine auf der obern Fläche der Rakete schräglaufende Lunte miteinander verbunden. (Taf. 20. Fig. 13.) Sie geben, wie schon gesagt, der Rakete die horizontale Umschwungsbewegung, und haben keine Gemeinschaft mit den vier untern Löchern, welche die Aufsteigungsbewegung geben.

Diese Art Tafel- oder Wirbel-Rakete ist die gemeinste und leichteste; man macht deren aber auch mit zwei, drei und vier Aermen.

Die Raketen mit Aermen werden nur an dem vorragenden Ende mit Erde beschlagen, und man macht nur ein horizontales Loch an dieses Ende, aber immer vier Aufsteigungslöcher unter jeden Arm. Sie werden auf ein Stück Holz befestigt, welches vier Zapfen hat, auf welche die Raketen mit der Oeffnung, die weder gewürgt noch mit Erde beschlagen ist, gesteckt werden.

Die erste Figur der 21sten Tafel ist ein solches Holz mit vier Zapfen, welches zu zwei oder vierarmigten Raketen dienen kann, denn wenn man nur zwei darauf steckt, so halten

die beiden leeren Zapfen der Rakete das Gegengewicht, und befördern die Umschwungsbewegung.

Die 2te Figur der 21sten Tafel ist eine Rakete mit vier, und die dritte eine Rakete mit zwei Armen.

Die Wirkung dieser Raketen besteht darin, daß sie sich auf einem Tisch schnell umdrehen, und sich alsdenn sehr hoch erheben, indem sie Feuerwirbel auswerfen, die mit zwei Kronen endigen, welche fächerförmig herunterfallen, doch geschieht dies letztere nur insofern sie mit chinesischem Feuer geladen werden.

Mischungen zu diesen Raketen.

Tafel-Raketen mit gemeinem Feuer; Kaliber unter 10 Linien.

Salpeter	16 Unzen.
Kohle	6 —
Schwefel	4 —

Andere Art; Kaliber von 10 Linien und drüber.

Salpeter	16 Unzen
Kohle	7 —
Schwefel	4 —

Tafel-Raketen mit Brillantfeuer; Kaliber unter 10 Linien.

Pulverstaub	16 Unzen.
Stahlfeile vom 2 Grad . .	6 —

Andere Art; Kaliber von 10 Linien und drüber.

Pulverstaub	16 Unzen
Stahlfeile vom 3. Grad . .	7 —

Tafel-Raketen mit chinesischem Feuer Kaliber unter 10 Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	2	—
Schwefel	4	—
Guß der beiden ersten Grade	6	—

Andere Art; Kaliber von 10 Linien und drüber.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	3	—
Schwefel	4	—
Guß der drei Grade	7	—

Dritte Art; Kaliber über 12 Linien.

Salpeter	16	Unzen
Kohle	4	—
Schwefel	5	—
Guß der beiden lezten Grade	8	—

§. 13.

Von den Feuerdrachen.

Diese Raketen sind bestimmt, sich längs einem ausgespannten Strick zu bewegen, welcher Direktionsfaden genannt wird. Man braucht sie bei verschiedenen Gelegenheiten, besonders aber bei den Theaterfeuern, um den Bliz vorzustellen.

Bei dem andern Feuerwerk werden sie gebraucht, wenn man das Publikum überraschen will, indem man ein sehr entferntes oder sehr hohes Stück mit der Schnelligkeit des

Blitzes anzündet, oder auch bei großen Festen, wenn man vornehme Personen das Feuerwerk selbst will anzünden lassen.

Die Drachen werden wie die Steigraketen geladen oder es sind vielmehr Steig-Raketen ohne Stock und ohne Garnitur. Wenn der Drache geladen ist, so versieht man ihn mit Lunte, und befestigt ihn an eine kleine Röhre von Pappe oder Holz, durch welche der Direktionsfaden gezogen ist. (Taf. 19. Fig. 2.) Dieser letztere Faden muß sich an der Stelle endigen, wo man die Rakete anzündet. Macht man aber den Drachen doppelt, damit er wieder zu dem Punkt, von dem er ausgegangen, zurückkehren kann, so versieht man das Ende der Rakete, welche zuerst Feuer fangen soll, mit einer Mütze und verbindet sie mit dem Kopf der zweiten Rakete. (Taf. 19. Fig. 3.)

Will man aber das Feuer in eine sehr große Entfernung, oder in eine beträchtliche Höhe leiten, wozu ein Drache vielleicht nicht hinreicht, so verbindet man zwei derselben auf demselben Direktionsfaden, so daß das Ende des einen mit dem Kopf des andern verbunden ist, und richtet immer den Kopf der ersten Rakete gegen sich, damit wenn man sie anzündet, sie das Feuer durch ihr Ende dem Kopf der zweiten, und diese es auf dieselbe Art einer dritten mittheilt, wenn zwei nicht hinreichen. Sind aber zwei genug, so theilen sie ihr Feuer dem Feuerwerk selbst mit.

Ein Drache von dem Kaliber einer Marquise (§. 11.) kann ohngefähr sechshundert Schuh in die Weite oder in die Höhe durchlaufen.

§. 14.

Von den Steig-Schwärmern.

Man nimmt hiezu Raketen von neun Linien äußerm Durchmesser, ladet sie, ohne sie zu würgen, bis zu einer Höhe von sieben Linien mit der Mischung, die im folgenden §. für die Mosaikwirbel angegeben ist. Dann werden sie gewürgt, an derselben Stelle gebunden, und ohngefähr eine Prise gekörntes Pulver darauf gethan, und mit einem papiernen Pfropf bedeckt. Nachher werden sie nochmals gewürgt, gebunden und das Vorragende abgeschnitten. Endlich setzt man ein Stück Lunte mit Zündteig auf die Mischung. Wenn der Teig trocken ist, so kann man, wenn die Schwärmer einen stärkern Knall geben sollen, den Theil, wo das Pulver sitzt, mit einem Gewinde stark geleimten Bindfaden bedecken.

Diese Schwärmer werden in die Töpfe der Mosaikwirbel gesteckt; will man ihre Wirkung verändern, so thut man einen Schwärmer in einen Topf, und einen Mosaikwirbel in den andern, und mischt sie auf diese Art, sie fliegen mit starkem Geräusch in die Luft, lassen einen Feuerschweif hinter sich zurück, und endigen sich mit einem Knall.

§. 15.

Von den Mosaikwirbeln.

Die Wirkung dieser Wirbel besteht darin, daß sie einen Feuerschweif von ohngefähr zweihundert Schuh hoch bilden, herumwirbeln und mit einem Knall zerplatzen. Man läßt sie paarweis losgehen, indem man die Richtungsbreter, worauf sie befestigt sind, schief neigt; auf diese

Art kreuzen sie sich und bringen eine angenehme Wirkung hervor.

Die Raketen werden von Kartenblättern gemacht, und sieben Zoll lang über einen Stock von fünf Linien Durchmesser gerollt. Man macht sie anderthalb Linien dick, würgt sie und schneidet das überstehende ab.

Nachher trägt man einen Viertels-Löffel voll Erde in die Patrone, gibt acht oder zehn Schläge mit dem Hammer darauf, und bezeichnet die Höhe der Erde außen mit einem Punkt. Dann ladet man mit untenstehender Mischung sieben Linien hoch, trägt wieder einen Viertelslöffel Erde darauf, würgt und schnürt die Patrone an dieser Stelle, hierauf schüttet man zwei Finger hoch gekörntes Pulver darauf, würgt und schnürt darüber, und ladet nochmals sieben Linien hoch Mischung darauf. Diese Würgung wird nicht ganz zugezogen, damit die Mischung dem Pulver das Feuer mittheilen kann. Man setzt dann noch ein Löffelchen Erde darauf, würgt und schnürt an dieser Stelle; ladet nochmals sieben Linien hoch Mischung darüber, schneidet das Vorstehende von der Patrone weg und setzt das Zündkraut auf die Mischung. Etwas über der letzten Würgung, in der Mitte und oben an der Patrone, macht man drei Löcher mit einem Pfriemen, die man so mit einander verbindet, daß wenn das Feuer unten aufhört, es sich durch das unterste Loch den beiden obern mittheilt, die, weil sie einander gegenüber sitzen, der Rakete eine Umschwungsbewegung geben, die, wenn das Pulver Feuer fängt, mit einem Knall endigt.

Die ganze Mosaik wird drei bis viermal mit geleimtem Papier umwunden und muß, wenn sie ganz fertig ist

zehn Linien Durchmesser haben. Alsdenn kann sie in die Einsetztöpfe gesetzt werden.

Diese Einsetztöpfe werden zehn Zoll lang, mit achtfacher Karte, über einen Stock von eilf Linien Durchmesser geformt, und wie die Feuertöpfe auf einen Untersatz und eine Spitze gesetzt. Sie werden eben so gerichtet und mit Zündkraut versehen.

In jeden Topf thut man vier Quentchen Siebpulver *), steckt mit einem Stock ein kleines rundes Stück Pappe mit fünf bis sechs Löchern hinein, streut ein wenig Pulverstaub in den Topf, und setzt die Mosaik hinein, umgibt sie mit weichem Papier, damit sie nicht wankt und verschließt den Topf mit einem runden Stück Pappe, das mit einem Streif Seidenpapier so aufgeleimt wird, daß die Zündlunte etwas heraushängt.

Mischung zu dem Wirbel-Mosaik.

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Kohle . . . . 3 — 4 Quentch.

*) Was nach dem Sieben in dem Sieb zurückbleibt.

Zweites Kapitel.

Von den Luftfeuerwerken durch Stoßkraft.

§. 1.

Von den Bomben oder Feuerkugeln.

Die Bombe besteht aus einer hohlen Kugel von starkem Holz, die in zwei Hälften getheilt ist, und wie eine Büchse kann zusammen gefügt werden (Taf. 19. Fig. 6. A und B). Sie wird mit Sternen, Serpentosen und Feuerkastanien, gewöhnlich aber mit weißen Sternen oder goldenem Regen angefüllt. Der Name Bombe kommt daher, weil sie in ihrer Form und Wirkung Aehnlichkeit mit einer Belagerungsbombe hat, und wird ihr nach dem Kaliber, oder nach dem innern Durchmesser des Mörsers (Taf. 19. Fig. 8.) ausschließend beigelegt.

Man macht deren von drei bis zu zwölf Zollen, wobei aber zu bemerken, daß die Bombe immer kleiner ist, als ihr Name anzeigt, weil ihr äußerer Durchmesser um einen Zwanzigtheil kleiner seyn muß, als der innere.

Auf diese Art hat eine Bombe von zehn Zollen nur neun und einen halben Zoll; dagegen muß der Mörser, aus dem sie geschossen wird, zehn Zoll innern Durchmesser haben.

Der Theil A Fig. 6. Taf. 19. ist die obere Hälfte, die oben ein Loch hat, in welches eine kleine Rakete gesteckt wird, die nach folgenden Verhältnissen mit Pulverstaub geladen, und weder gewürgt noch gepfropft wird.

Jñerer Durchmesser des Mörsers.	Jñerer Durchmesser der Rakete.	Höhe der Patrone der Rakete.	Höhe der Ladung der Patrone.
3 Zoll	3 Linien . . .	$1\frac{1}{4}$ Zoll	11 Linien . . .
4 —	3 — . . .	$1\frac{1}{4}$ —	12 — . . .
6 —	4 — . . .	$1\frac{1}{2}$ —	15 — . . .
9 —	6 — . . .	2 —	17 — . . .
14 —	8 — . . .	$2\frac{1}{2}$ —	20 — . . .

Wenn die Rakete an einem Ende geladen ist, so bleibt ein leerer Raum in der Patrone, welcher in die eine Hälfte der Bombe A gesteckt wird; der geladene Theil, aber muß sich außer der Bombe befinden, wie Fig. 7. Taf. 19. zeigt. Dieser Theil muß fest an dieser Stelle der Bombe befestigt werden, damit er nicht herausfällt, oder durch die Erschütterung des Pulvers hineingetrieben wird. Um sich dessen zu versichern, macht man eine Patrone von verschiedener Dicke wie Fig. 12. Taf. 19. Diese beiden Dikken müssen aber stark geleimt werden, außerdem könnten bei ihrem Losgehen die Umstehenden beschädigt werden.

Der untere Theil dieser Patrone wird in die Bombe gesteckt, und der obere und dickste Theil bleibt auswärts und verhindert, daß die Patrone nicht tiefer hineinsinken kann. Wenn sie recht befestigt ist, so fülle man zuerst die eine Hälfte der Bombe mit dem dazu bestimmten Garniturfeuer an, und mische viel brennbare Materien dazwischen um es zu entzünden, besonders aber etwas gekörntes Pulver, welches die Bombe zerplatzen macht.

Wenn die eine Hälfte der Bombe gestrichen voll ist, so thut man ein Gleiches mit der zweiten, fügt beide zusammen, leimt sie mit Tischerleim und bindet sie mit Drath fest zusammen, so daß man nicht zu befürchten hat, sie möchte sich öffnen, und daß sie dem Pulver widerstehen kann, das sie in die Luft treibt.

Die so bereitete Bombe wird alsdann aufs neue mit 1 Tuch und Tischerleim überleimt, um sie noch mehr zu befestigen, dann läßt man sie trocknen, und wenn sie ganz trocken ist, befestigt man eine Kapsel an dem untersten Theil der Bombe, der Fig. 7. Taf. 19 mit B bezeichnet ist, und welcher an dieser Stelle dicker seyn muß, als an den übrigen, um aller Gefahr vorzubeugen.

Die Kapsel wird von Pappe gemacht, und mit einer gewissen Menge Pulver angefüllt. Diese Menge muß den sechszehnten Theil der Bombe wiegen, welches gerade eine Unze auf das Pfund macht. Wenn dies Pulver zuviel Raum darin hat, so wird die Kapsel abgeschnitten, bis der untere oder dickste Theil der Bombe auf dem Pulver der Kapsel sitzt, welche den halben Durchmesser der Bombe haben muß. (Taf. 19. Fig. 7. B) Wenn die Bombe gut auf dem Pulver sitzt, so wird die Kapsel mit Mehlkleister fest daran geleimt, so daß das Ganze alsdann der 7. Figur der 19. Tafel ähnlich ist.

Wenn die Kapsel trocken ist, so werden zwei entgegenstehende Löcher an die Fuge der Kapsel und der Bombe gemacht, und durch jedes dieser Löcher zieht man zwei Streifen Lunte, welche durch das Pulver der Kapsel gezogen werden.

Diese Streifen werden in eine Röhre gesteckt, die von der Kapsel bis an die Rakete A reicht, so jedoch daß die Röhre im Innern der Kapsel unterbrochen wird, damit die Lunte das Pulver anzünden kann; auch muß sie bis über die Rakete hinaus gehen, wo sie mit einem Streif Papier wie mit einer Mütze umgeben und gebunden wird. Dann wird eine andere Lunte in einer Röhre in die Mütze gesteckt, so daß sie die ersten Luntenstreifen berührt, und die Mütze zugeschnürt. Diese letztere Lunte muß über den Mörser (Taf. 19. Fig. 8.) hinaus hangen, damit wenn man sie in Brand steckt, die Hand nicht zu nahe an den Mörser kömmt, weil die Bombe bei ihrem Auffliegen den Arm zerschmettern könnte.

Durch diese Verbindung wird das Feuer, das man der Lunte außer dem Mörser mittheilt, zu gleicher Zeit auf die Rakete und in die Kapsel geleitet. Letztere hebt durch ihre Ausdehnung die Bombe in die Luft, und die Rakete, welche während dem Aufsteigen immer fort brennt, hemmt diese Wirkung bis die Aufsteigung geendigt ist.

Der Augenblick, wo das Feuer sich von der Rakete der Kapsel mittheilt, muß beinahe unmerklich seyn, weil sonst die Rakete, deren Dauer sehr beschränkt ist, abbrennen könnte, bevor die Kapsel die Bombe aufgetrieben hat; in diesem Fall würde die Bombe in dem Mörser, zerspringen, und alles um sich her zerschlagen oder aber sie würde nicht hoch genug aufsteigen, und einen unangenehmen Effect machen.

Die Kapsel muß auch ganz gerade unter der Bombe sitzen, um allen schlimmen Zufällen vorzubeugen.

Noch ist zu bemerken:

1) Daß wenn die Rakete zu lang geladen ist, man nachsehen muß, ob sie nicht von Würmern angefressen ist, außerdem würde das Feuer an allen beschädigten Stellen eindringen, und sich dem Innern der Bombe mittheilen, welche alsdann vor der Zeit zerspringen würde.

2) Um zu verhindern, daß die Bombe nicht wieder-herunterfällt, ohne zu zerspringen, muß man an das Ende der Rakete, das hineingeht, Lunten befestigen, die auf der Mischung selbst ruhen, womit die Bombe geladen ist; ausserdem würde die Bombe, wenn sie wieder ganz herunterfiele, alles zerschmettern.

Die Kapseln werden in Formen von Gips oder Erde gemacht und inwendig mit Fett bestrichen, damit die Pappe der Kapsel nicht anklebt. Diese Methode ist besser, als wenn man sie von Holz macht, welche beim Herunterfallen jemand beschädigen könnten.

Die Regel, daß man der Kapsel den sechszehnten Theil des Gewichts der Bombe geben soll, ist nur allgemein zu verstehen, und leidet mehr oder weniger Ausnahme je nach der Stärke des Pulvers. Wir wollen z. B. noch folgende Tabelle hieherseßen.

Kaliber der Bombe.	Länge der Raketen für jeden Kaliber.	Gewicht der Kapsel.
Bombe v. 4 Zoll Durchm.	15 Linien. . . .	2 Unzen Schiesp.
— — 6 — —	20 — . . .	3 — — —
— — 9 — —	24 — . . .	6 — — —
— — 12 — —	24 — . . .	9 — — —

Die Mischung zu den Raketen der Bomben besteht in

Pulverstaub	12	Unzen.
Schwefel	4	—
Kohle	6	—

Die Stärke des Pulvers erkennt man vermittelst der bekannten Pulverprobe. Man streut nemlich Pulver auf die Pfanne und bedeckt diese mit dem Deckel, der mit einem eisernen Arm an das Rad befestigt ist. Dies Rad ist mit Zähnen versehen, die man Grade nennt. Wenn das Pulver angezündet, so sieht man hinter dem Rad, wieviel Grade die Feder angibt, denn diese Grade bestimmen die Kraft des Pulvers. Gibt das Rad acht bis zwölf Grad an, so kann man den sechszehnten Theil der Schwere der Bombe für das Gewicht der Kapsel annehmen; gibt es weniger, so muß man dies Gewicht verhältnißmäßig vermehren, oder im Gegentheil vermindern.

In jedem Fall ist es rathsam, eher zu viel als zu wenig zu nehmen und sich immer nur nach seiner eigenen Pulverprobe zu richten, weil diese Proben nicht immer richtig sind, und manches Pulver auf der einen zehn Grade gibt, welches auf der andern nur acht anzeigt.

§. 2.

Von den leuchtenden Bomben.

Die Leuchtbomben werden eben so gemacht wie die vorigen, nur werden sie, bevor man die Kapsel daran befestigt, mit einem Teig beschlagen, der ihnen beim Auffliegen aus dem Mörser das Ansehn feuriger Kugeln gibt.

Man gibt diesen Bomben mittelst der folgenden Mischungen verschiedene Farben. Z. B.

Teig zu weißen Leuchtbomben.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Pulverstaub	6	—

Weißer himmelblauer Teig.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Spiesglas	4	—
Pulverstaub	2	—

Gelber Teig.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	7	—
Pech.	2	—
Lycopodium.	1	—

Wenn diese Teige bereitet sind, so werden sie mit etwas Gummi und Brandwein oder Weinessig eingerührt, so daß der Teig etwas dicker wird, als derjenige, der zu den Lunten bestimmt ist. In diesen Teig taucht man feine gezupfte Leinwand und überzieht damit die ganze Bombe, um alle Theile des Teigs dadurch zusammen zu halten, wozu das Gummi allein nicht hinreicht. Ohne diese Zupfleinwand würde sich der Teig bläsern, und von dem Holz oder der Pappe, womit die Bombe gemacht ist, losspringen.

Dieser Teig wird vier bis fünf Linien dick aufgetragen, und wenn er trocken ist, mit Lunte bedeckt, und dann ein sogenanntes Hemd von Papier darüber geschlagen, in welchem zugleich die Kapsel der Bombe begriffen ist; nachher wird diese letztere mit der Bombe wie oben gesagt verbunden.

Die Leuchtkugeln, welche durch den Teig einen größern Umfang erhalten, erfordern einen weitern Mörser, wie im

folgenden §. gezeigt wird; indessen könnte man ökonomischer zu Werk gehen, und sie kleiner machen.

Man macht auch leuchtende Kastanien wie an seinem Ort soll gezeigt werden.

§. 3.

Von den Mörsern.

Die Mörser, welche zu dem Feuerwerk gebraucht werden, unterscheiden sich von den Artilleriemörsern darin, daß sie weder so stark noch so massiv zu seyn brauchen, weil die künstlichen Bomben leichter und die Kapseln nicht so stark sind.

Die 8te Figur der 19ten Tafel stellt einen Mörser von Holz und Pappe vor, welcher zu den künstlichen Bomben gebraucht wird.

Fig. 9. stellt den Durchschnitt desselben vor. A ist der Durchschnitt der Basis, die man Untersatz nennt, und immer von Holz gemacht wird. B ist die sogenannte Kammer oder der halbrund ausgehöhlte Theil, in welchen die Halbkugel oder Kapsel (Fig. 7. B.) eingesetzt wird. Die Kammer muß in Rücksicht auf die Kapsel dasselbe Verhältniß haben, wie der Mörser in Rücksicht auf die Bombe, folglich gibt man der Kammer einen Zwanzigtheil Durchmesser mehr als der Kapsel. C ist die Dicke der Pappe, die das Rohr des Mörsers bildet, und in welches der Theil E des Untersatzes eingefügt wird. F ist die Dicke der Pappe, welche die Basis des Rohrs festhält, und es geschickt macht, der Gewalt der Kapsel zu widerstehn, welche in der Höhlung B des hölzernen Untersatzes steckt. D ist der Durchmesser des Mörsers, dessen Verhältniß so seyn muß,

daß seine innere Höhe dreimal seinen Durchmesser haben muß, die Kammer nicht mitgerechnet.

Es ist zur Güte des Mörsers nicht hinreichend, daß der Untersatz von Holz und das Rohr von Pappe sey. Ein solches Rohr würde freilich eine Zeitlang halten, aber zuletzt sich splittern. Man läßt daher ein Rohr von Kupferblech machen, welches inwendig vollkommen glatt seyn muß, und überzieht es hernach mit Pappe, bis es die gehörige Dicke hat. Diese Dicke eines Mörsers von sechs Zoll innerm Durchmesser muß zwei bis drittehalb Zoll betragen, wenn die Pappe gut ist. Die beste Pappe ist die von wollenen Lappen, wie das dicke Fliespapier u. d. m. Alles dieses gilt nur für das Innere des Mörsers; das Aeußere muß, wenn man es recht stark machen will, mit Stricken umwunden werden, wie man die Wagenfedern umwindet; alsdenn kann der Mörser aller äußern Gewalt widerstehen.

Man macht auch Mörser, deren kupferne oder hölzerne Röhren nicht mit Pappe bekleidet, aber geschnürt sind. Diese Methode ist jedoch nicht zu billigen, weil, wenn die Gewalt der Kapsel einen dieser Mörser zersprengt, wie es zuweilen geschieht, großes Unglück für die Zuschauer dadurch entstehen kann, statt daß wenn das Rohr äußerlich mit Pappe bekleidet ist, der Mörser nicht zerspringt, sondern blos zerreißt.

§. 4.

Von den Feuertöpfen.

Feuertöpfe sind Röhren, die ohngefähr den Mörsern der Bomben ähnlich sind, und sie werden gebraucht, um

allerlei Garniturfeuerwerk daraus zu schießen, so wie die Mörser Bomben auswerfen.

Man rollt eine Patrone von ziemlich dicker Pappe, wie Fig. 10. Taf. 19., dann nimmt man einen gedrehten Untersatz Fig. 11. dessen Theil A den innern Durchmesser der Patrone des Topfs hat. Unten an diesem Untersatz muß eine Schraube B seyn, damit, wenn man mehrere Töpfe macht, man sie reihenweis auf ein Bret befestigen kann, wo sie vermittelst der Lunte leicht verbunden werden, welche durch das Loch in den Mittelpunkt des Uebersatzes eingesteckt, und von unten bis oben durchgezogen wird.

Das Bret, worauf die Töpfe geschraubt werden, muß eine Vertiefung haben, in welche eine Lunte gelegt wird, die mit allen Töpfen verbunden ist. Die Höhe des Feuertopfs muß sechsmal seinen innern Durchmesser betragen.

Damit das Rohr länger daure, kann man es inwendig mit Kupfer oder Blech ausfüttern, und äußerlich schnüren, allein es ist unnöthig ihm eine Kammer zu machen, wie den Mörsern.

In diese Töpfe thut man Leuchtkastanien, große und kleine Serpentosen, Leuchtkugeln, Platzsterne, Schwärmer, und überhaupt allerlei Garniturfeuer, welches durch einen Pulversack (Champignon Taf. 20. Fig. 1.) aufgetrieben werden soll.

§. 5.

Von den regulirten Feuertöpfen. (Nach Morel.)

Die regulirten Feuertöpfe werden mit achtfacher Karte gerollt und geleimt. Man gibt ihnen zwei Zoll inneren, drei Zoll äußern Durchmesser, und funfzehn Zoll Länge,

Wenn sie trocken sind, werden sie unten mit einem Nußbaumhölzernen Untersatz verschlossen, der gerade einen Zoll hineingehen muß, und mit Leim und Nägeln stark befestigt wird. An der Mitte des Untersatzes ist eine zweite breitere Rundung, und unter dieser sitzt eine Schraube, durch welche der Topf auf das Bret geschraubt wird.

Das Bret muß drei Zoll breit und anderthalb Zoll dick seyn, und man macht es so lang, daß man ein Dutzend Töpfe darauf setzen kann, welche jedoch nicht weiter als sechs Linien von einander stehen dürfen. In die Mitte der Schraube wird ein Loch zwei Linien weit gebohrt, welches durch den Untersatz heraufgeht. Wenn die Töpfe aufgeschraubt sind, so macht man eine Vertiefung, vier Linien ins Gevierte der Länge nach auf das Bret, so daß die Löcher der Schrauben, welche zu dem Innern der Töpfe führen, mitten in dieser Vertiefung stehen.

Dann steckt man in jeden Untersatz ein Stück Lunte, welches zwei Finger hoch hineingeht, legt eine lange Lunte in die Vertiefung, und befestigt sie bei jedem Loch an die erstere mit Zündkraut, und läßt alles trocknen.

Sollen nun alle Töpfe zugleich losgehn, so wird die Vertiefung blos mit vier bis fünf Streifen geleimten Papier bedeckt. Sollen sie aber einer nach dem andern losgehn, so füllt man die Vertiefung mit mittlerer Kleie aus, drückt sie gut mit den Fingern zusammen, und bedeckt sie mit mehreren Streifen geleimten Papier, läßt alles trocknen und fängt nun an zu laden.

Man nimmt soviel viereckigte Stücke Papier als man Töpfe hat, um daraus den Pulversack oder Chamignon zu verfertigen. Das Papier wird auf das Ende des Cylinders

gelegt, womit die Töpfe geformt werden, und darauf gedrückt, so daß es die Form des Cylinders annimmt. In jeden dieser Säcke thut man ohngefähr eine Unze nachstehender Mischung, nebst zwei Stückchen Lunte, die man einen Zoll herausragen läßt; endlich wird der Sack verschlossen, zugebunden und das Ueberragende abgeschnitten.

Mischung.

Siebpulver	16 Unzen.
Kohle	3 —

Wenn die Säcke alle geladen sind, so steckt man in einen jeden Topf einen, macht mit einem langen Pfriemen kleine Löcher hinein, und streut ein wenig Pulverstaub darauf. Dann wird das Garniturfeuer hineingesetzt, so daß der mit Zündkraut versehene Theil unten hin kommt; man befestigt es mit einem Wulst Papier, damit es nicht wankt, und verschließt den Topf mit einem runden Stück Pappe, welches mit einem Streif Seidenpapier aufgeleimt wird.

Hat man zwei regulirte Breter von gleichem Kaliber, und von gleicher Anzahl Töpfe, so kann man sie einander entgegensetzen, und kreuzweis abfeuern; außerdem werden sie auf ein Gestell befestigt, dann treiben sie ihr Feuer gerade in die Höhe.

Macht man die Feuertöpfe stärker als drei Zoll innern Durchmesser, so ist es rathsam, sie mehrmals mit grober, stark geleimter Leinwand, oder mit stark geleimten dünnen Stricken zu umwinden.

§. 6.

Von den römischen Lichtern.

Römische Lichter sind Raketen, welche von Zeit zu Zeit Sterne auswerfen.

Man macht mit der Mischung der Sterne zu römischen Lichtern (s. unten) kleine cylindrische Stücke, wie Fig. 2. Taf. 20. und zwar mit der Form Fig. 9. Taf. 1. Die angezeigte Mischung wird mit Brandwein und etwas Gummi, wie der Teig der Leucht-Bomben, aber so dick als möglich, eingerührt. Dann nimmt man die Form Fig. 9. Taf. 1. und deren Ring, Fig. 18. Dieser Ring muß innerlich den äußern Durchmesser der beiden Enden der Fig. 9. haben. Der Theil A der Form ist so hoch als ihr Durchmesser; der Theil B aber ist zweimal so hoch als dieser Durchmesser, so wie der Ring, der aus Kupfer oder Blech, am besten aber von Kupfer gemacht wird, welches nicht so schnell rostet.

Man setzt den Ring auf den Theil A, und füllt den Zwischenraum mit angemachtem Teig aus, den man stark hineindrückt. Wenn er recht fest ist, so zieht man den Theil A aus der Form, und steckt den Theil B in den Ring, so wird der geformte Stern herausgedrückt, weil dieser Theil B eben so lang ist, wie der Ring.

Dann nimmt man einen Raketenstock, dessen Durchmesser einen Dreißigsttheil stärker ist, als der Durchmesser des Sterns, damit dieser leicht in die Patrone geht, die über diesen Stock gerollt wird. Wenn die Patrone gerollt ist, so wird sie an dem einen Ende gewürgt, an dem andern ver-

schlossen, indem man das Papier übereinander drückt, und endlich auf folgende Art geladen.

Man legt vor sich auf den Tisch einen Löffel, einen kleinen hölzernen Hammer, der sehr leicht ist; Mischung zu römischen Lichtern; Sterne; zwei massive Stöcke von dem Kaliber der römischen Lichter, und feines Pulver.

Zuerst thut man in die Patrone einen Sack mit Pulver, von dem Gewicht des Sterns, auf diesen Sack setzt man einen Stern, und dann eine Ladung Mischung. Man schlägt leicht mit dem Hammer darauf, damit man den Stern nicht zerbricht, es ist genug wenn diese zusammengedrückte Ladung die Höhe des Durchmessers der Patrone hat. Wenn dies geschehen ist, so thut man wieder einen Sack Pulver, einen Stern und eine Ladung Mischung hinein, stampft sie wieder zusammen, und fährt so fort bis die Patrone gänzlich angefüllt ist.

Die oberste Ladung muß immer mit Mischung gegeben werden, und an diesem Ende, welches nicht gewürgt ist, wird die Rakete angezündet.

Gewöhnlich giebt man den römischen Lichtern funfzehn Zoll Länge; überhaupt aber richtet sich diese Länge nach der Anzahl Sterne, die man in die Patrone thun will, deren man öfters sieben, acht und mehr nimmt.

Diese Lichter werfen abwechselnd glänzende Sterne funfzehn bis zwanzig Klafter in die Höhe, und wenn man sie Batterienweis auf Latten setzt und mit Feuerkastanien garnirt, so endigen sie mit einem angenehmen Knallfeuer. Hier folgen nun die Mischungen.

Sterne zu römischen Lichtern; Kaliber unter zehn Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	7	—
Pulverstaub	5	—

Andere; Kaliber über zehn Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Pulverstaub	8	—

Römische Lichter; Kaliber unter zehn Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	6	—
Schwefel	3	—

Andere Art; Kaliber von zehn Linien und drüber.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	8	—
Schwefel	6	—

Drittes Kapitel.

Von dem Garniturfeuerwerke.

Unter Garniturfeuer versteht man alles, was gebraucht wird, um die Wirkung einer Steig-Rakete, eines Feuertopfs, eines Bouquets u. s. w. zu vollenden, als da sind Schlangenschwärmer, Leuchtkastanien und dergleichen mehr.

§. 1.

Von den Sternen.

Die Sterne sind kleine runde oder viereckigte Körper, die man mit einer dazu bereiteten Mischung macht, und mit Brandwein oder Weinessig und etwas Gummi einrührt.

Man macht die Sterne auf verschiedene Art, mit der Form, oder mit dem Bret; letztere Methode ist jedoch für Garniturfeuer vorzuziehen. Man nimmt ein viereckigtes Tafelbret, ohngefähr von einem Schuh ins Gevierte, und vier Linien dick.

Dies Bret wird mit zwei Nägeln, die leicht wieder herauszuziehen sind, auf einen Tisch befestigt. Dann nimmt man eine der untenstehenden Mischungen, je nach dem Gebrauch, den man davon machen will, rührt sie in eine Schüssel ein, und knetet sie wie Brodteig und eben so dick. Dann trägt man sie, nach der erforderlichen Dicke, auf das Bret, und zerschneidet sie nach einem Lineal erst in die Länge und dann in die Breite, so erhält man vollkommen würflichte Stücke Teig. Jedes Stückchen wird alsdenn abgelöst, und bildet einen Stern, der zur Garnitur von allerlei Feuerwerk, besonders aber zu den Bomben dient. Auf diese Art werden

alle Sterne gemacht, sowohl die weißen, als Gold- und Silberregen u. s. w.

Die runden Sterne werden mit der Form (Fig. 9. Taf. 1.) gemacht. Wenn der Teig auf den Tisch aufgetragen worden, so nimmt man die Form, welche das Kaliber der Patrone haben muß, drückt sie mit ihrem scharfen Rand auf den Teig und schneidet auf diese Art runde Stückchen daraus. Dann werden sie auf einem Tisch, der mit Pulverstaub bestreut ist, umgewandt, und wenn sie im Schatten gut getrocknet, so verwahrt man sie in einer Schachtel zum Gebrauch.

§. 2.

Von den Knallsternen.

Die Platzsterne stellen einen am Firmament hinschießenden Stern vor.

Die Patronen dieser Sterne, werden am dritten Theil ihrer Länge gewürgt, wie Fig. 1. Taf. 19 zeigt. Das Ende A wird mit der Mischung der Fixsterne (man sehe Fixsterne) geladen, und an der Mündung mit Zündkraut versehen. Das Ende B wird mit gekörntem Pulver gefüllt. Die Würgung darf aber nicht inwendig zu stark zusammengezogen werden, sonst könnte sich das Feuer der ersten Hälfte nicht der zweiten mittheilen, welche den Knall verursacht.

Man probirt diese Sterne, bevor man sie zum Garniturfeuer braucht, damit wenn zuviel Stern Mischung darin wäre, man etwas davon herausnehmen kann, außerdem könnte die Rakete auf der Erde zerspringen.

Mischung zu den Sternen.

Brillantes Strahlenfeuer; Kaliber unter zehn Linien.

Salpeter	10	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Kohle	1	—
Schwefel	2	—
Stahlfeile der 2 ersten Grade.	5	—

Andere Art; Kaliber von zehn Linien und drüber.

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Schwefel	3	—
Fein zerriebene Kohle	2	—
Stahlfeile der drei Grade .	6	—

Chinesisches Feuer; Kaliber unter 10 Linien.

Salpeter	16	Unzen.
Feine Kohle	2	—
Schwefel	4	—
Pulverstaub	12	—
Guß vom 1. Grade	6	—

Andere Art; Kaliber von zehn Linien und drüber.

Salpeter	16	Unzen.
Feine Kohle	3	—
Schwefel	5	—
Pulverstaub	12	—
Guß der ersten zwei Grade.	7	—

Gewöhnliche Mischung für einfache, geformte und andere Sterne.

Salpeter	2	Pfund.
Schwefel	1	—
Kohlenstaub	8	Unzen.
Spiesglas	3	—

Weiße Sterne zu Bomben, Steigraketen u. s. w.

Salpeter	16	Unzen
Schwefel	8	—
Pulverstaub	3	—

Andere weit glänzendere.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	7	—
Pulverstaub	4	—

Sterne zum Gold-Regen.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	10	—
Kohlenpulver	4	—
Pulverstaub	16	—
Kienruß	2	—

Andere gelbere.

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Kohlenpulver	2	—
Kienruß	2	—
Pulverstaub	4	—

Noch andere; nach Morel.

Pulverstaub	8 Unzen.		
Schwefel	1	—	4 Quentch.
Durchgeschlagenes Gummi.	—	—	4 —
Kienrußblumen	—	—	4 —
Gemeiner Kienruß	—	—	4 —
Salpeter	—	—	4 —

§. 3.

Von den Schlangenschwärmern, (Serpentosen.)

Die Serpentosen sind kleine Raketen, welche in der Luft sich schlängeln, und zuletzt mit einem Knall zerplatzen. Sie werden wie andere Raketen gemacht, wenn sie sich aber stark schlängeln sollen, so ladet man sie zur Hälfte mit Mischung (s. unten) über einen Dorn, der ein Viertheil der Länge der Patrone hat, die hernach mit gekörntem Pulver angefüllt wird, und zwar eben so, wie bei den knallenden Steigraketen. Wenn das Pulver darin ist, so füllt man den Ueberrest der Patrone mit Sägespänen aus, stampft sie gut zusammen, und würgt die Patrone mit dem Würgeisen, (Fig. 12. Taf. 4) dann wird jede Würgung mit Bindfaden geschnürt, damit das Pulver desto mehr Widerstand findet.

Die Länge einer Serpentose ist gewöhnlich die einer Karte. Da aber eine allein nicht hinreicht, um einen starken Knall hervorzubringen, so rollt man noch eine drüber, und umwickelt das Ganze mit einem Streif Papier, der zwei bis dreimal herumgeschlagen wird.

Wenn die Serpentosen gefüllt und an beiden Enden gewürgt sind, so versieht man sie, wie die Steigraketen, an der Seite des Dorns mit Zündkraut.

Stern-Serpentosen.

Die Stern-Serpentosen werden fünf Linien tiefer unten als die vorigen gewürgt, und wenn man das Loch der Würgung mit ein wenig Pulverstaub belegt hat, so werden sie mit folgender Mischung geladen, und, ohne sie nochmals zu würgen, mit einem Stück Lunte versehn. Die Mischung ist folgende

Salpeter	16	Unzen.
Schwefel	8	—
Pulverstaub	4	—
Spiesglas	1	—

Die Wirkung ist, daß sie zuerst einen Stern vorstellen, und sich dann schlängeln.

Pirouetten-Serpentosen.

Diese Serpentosen werden ganz mit Mischung geladen, ohne gekörntes Pulver dazu zu thun. Man setzt einen kleinen Pfropf von Papier auf die Mischung, bevor man die Patrone würgt, und dann macht man an jedem Ende bei den beiden Würgungen zwei kleine Löcher, die mit Lunte mit einander verbunden werden. Diese Raketen stellen in der Luft eine drehende Sonne oder andere Figur vor, je nachdem sie fallen, und diese Unregelmäßigkeiten des Feuers gewähren einen angenehmen Anblick.

§. 4.

Von den großen und kleinen Schwärmern.

Die großen Schwärmer (Lardons) unterscheiden sich von den Serpentosen nur durch einen stärkern Ka-

lider. Man bohrt mit einem Pfriemen eine Oeffnung von fünf bis sechs Linien in die Mischung, welche dem Feuer einen größern Raum darbietet, und sie in der Luft stärker herumbewegt als die Serpentosen.

Die kleinen Schwärmer (Vétilles) werden eben so gemacht wie die großen, mit dem Unterschied, daß man nur eine Karte statt zwei dazu nimmt.

Der Durchmesser der Serpentose ist fünf bis sechs Linien; der eines kleinen Schwärmers zwei Linien; alle Patronen derselben Art, die aber größer sind als beide, heißen große Schwärmer.

Mischungen zu den Serpentosen, großen und kleinen Schwärmern.

Salpeter	16	Unzen.
Kohle	6	—
Schwefel	2	—
Pulverstaub	4	—

Andere Art; lebhafter.

Salpeter	16	Unzen.
Mittlere Kohle	5	—
Schwefel	2	—
Pulverstaub	6	—

Brillantfeuer für Serpentosen oder große Schwärmer.

Salpeter	16	Unzen.
Kohlenstaub	2	—
Pulverstaub	4	—
Schwefel	4	—
Eisenfeile des 1. Grads . .	4	—

§. 5.

Von den Petarden.

Bei den Feuerwerkern versteht man unter Petarden, Patronen, welche einen Knall geben wie die Flinten. Man hat deren zweierlei Arten; die eigentlichen Petarden z. B. welche so wie die Serpentosen ganz mit Pulver geladen werden, ohne alle Mischung. Das eine Ende wird hermetisch verschlossen, und an dem andern läßt man nur soviel Oefnung, daß man ein Stückchen Lunte mit Zündkraut hineinstecken kann.

Die andern heißen Lanzen-Petarden, und werden an das Ende der Lanzen gesteckt, um deren Wirkung zu endigen. Sie sind kleiner als die erstern, indem man ihnen nur die Breite einer einfachen Karte zur Länge gibt. Ihr innerer Durchmesser ist anderthalb bis zwei Linien. Die Stärke der erstern ist nicht bestimmt.

§. 6.

Von den beweglichen Feuersonnen.

Dies sind Raketen, die entweder auf einer Achse befestigt werden, oder in die Luft steigen; letztere dienen zur Garnitur der Feuertöpfe und der Steig-Raketen; die erstern aber zu den Erdfeuern. (Man sehe Mosaikfeuer) Die Bereitung derer, so zur Garnitur gebraucht werden, ist folgende.

Man nimmt eine Patrone, macht ihr einen Grund von Erde wie den Fixsternen, und ladet sie alsdenn mit Brillant- oder anderm Feuer, welches jedoch die Gewalt haben muß, sie hoch genug steigen zu machen. Damit sie

aber nicht zu hoch steigen, und dann auf die Erde herunterfallen, probirt man zuerst eine davon, und wenn diese die erwünschte Wirkung thut, ladet man die übrigen nach demselben Muster. Dann werden sie mit Erde beschlagen, und auf der Seite, zwischen der Erde und der Mischung, ein kleines Loch gebohrt, worein man eine Lunte mit Zündkraut steckt. Diese Raketen werden zu allerlei Garniturfeuer gebraucht, und thun eine sehr angenehme Wirkung. Damit sie aber zerknallen, ehe sie auf die Erde kommen, werden sie wie die Knall-Sterne mit Pulver versehen.

Soll eine solche Rakete eine kleine Drehsonne vorstellen, so wird sie, statt sie auf oben beschriebene Art zu endigen, an dem andern Ende der Patrone gleichfalls mit Erde beschlagen. Nachher durchbohrt man die beiden Enden an den entgegenstehenden Seiten, so daß das Loch der einen Seite dem der andern gerade gegenübersteht, dann werden sie mit Lunte so miteinander verbunden, daß beide Löcher zugleich Feuer fassen.

Diese letztere Art thut eine weit schönere Wirkung als die erste, welche blos in der Luft schlängelt, während daß diese einen Feuerwirbel vorstellen, der aus der Luft herabfällt. Doch müssen diese Raketen mit zwei Löchern länger seyn als die mit einem. Man sehe Fig. 10. Taf. 20.

§. 7.

Von den Feuerkastanien.

Die **Feuerkastanie** besteht aus einem Kästchen von Pappe, das rund oder würflicht seyn kann, und welches mit gekörntem Pulver angefüllt, und dann geschnürt wird.

Die 4te Figur der 19ten Tafel stellt eine ganz fertige Kastanie vor, der nur noch ein Loch fehlt, um die Lunte hineinzustecken, und sie in Brand zu setzen, damit sie zerknallt. Diese werden runde Kastanien genannt, und auf folgende Art gemacht.

Man nimmt eine Form (Fig. 2. Taf 2.) oder hölzerne Walze, und rollt eine Patrone von Pappstreifen darüber, die man zweimal mit Papier umschlägt, so daß das Papier an beiden Seiten einen Durchmesser weit vorragt. Bevor man die Patrone von der Form nimmt, biegt man das Papier an dem einen Ende zusammen, um sie zu verschließen, dann wird das Kästchen mit gekörntem Pulver angefüllt, und das andere Ende auch verschlossen. Dann wird es zweimal kreuzweis geschnürt, und zum dritten Mal rund um den Cylinder herum. Nachher wird es in starken Tischerleim getaucht, damit die Schnürung fest hält, und wenn der Leim ganz trocken ist, so bohrt man an der einen Seite der Kastanie ein Loch, welches bis auf das Pulver gehen muß, und steckt ein Stück Lunte hinein, welche das Feuer dem Pulver mittheilt, und die Kastanie zerplatzen macht.

Die würflichten Kastanien werden eben so gemacht, und thun dieselbe Wirkung; nur wird eine viereckigte Form dazu genommen, oder die Pappe in vier gleiche viereckigte Stücke geschnitten (Taf. 19. Fig. 5.). Die punktirten Linien zeigen die Stelle an, wo die Pappe entzwei geschnitten werden muß. Auf diese Art braucht man keine Form, sondern biegt die ausgeschnittenen Theile in die Höhe, so daß sie einen vollkommenen Würfel bilden. Uebrigens aber ist die runde Kastanie leichter zu machen, und thut dieselbe Wirkung.

Von den Leuchtkastanien.

Diese werden rund gemacht, weil sie bestimmt sind, in Feuertöpfe oder Steigraketen gethan zu werden.

Man nimmt Kastanien von einem Zoll, welche geschnürt und mit Lunte versehen sind, das vorragende der Lunte wird abgeschnitten; dann taucht man Baumwolle in Sternteig, der ziemlich flüssig seyn muß, bedeckt die Kastanie damit eines guten Fingers dick, je nach der Dauer, die man ihr geben will, und rollt sie nachher in trocknem Pulverstaub, der statt des Zündkrauts dient. Zuletzt wird sie gut getrocknet. Die Wirkung ist ein weißes glänzendes Licht, welches mit einem Knall endigt.

§ 8.

Von den Leuchtkugeln.

Die Leuchtkugeln haben zwei bis drei Zoll innern Durchmesser, werden eben so gemacht wie die Bomben, und mit dem Teig der Leuchtbomben überzogen.

Wenn man sie in eine Bombe thun will, so muß die Rakete sehr kurz seyn, thut man sie aber in einen Feuertopf, so wird sie länger gemacht.

Man gibt den Leuchtkugeln keine Kapseln, sie erheben sich blos vermittelst eines Pulversacks (Champignon), den man unten in den Topf thut.

§. 9.

Von den Feuerwürsten.

Die Feuerwürste sind blos durch ihre Form von den Kastanien unterschieden, und dienen wie sie blos zum Knall. Man macht sie mit einer Patrone, die an einem Ende ge-

würgt wird, und füllt sie vier Finger hoch mit gekörntem Pulver an. Dann wird sie auch an dem andern Ende gewürgt, und wie die Kastanien geschnürt, und zuletzt an der Oeffnung der letzten Wirkung mit einer Lunte und Zündteig versehen.

§. 10.

Von der blauen und grünen Lunte zu Devisen, verzogenen Namen u. d. gl.

Man schmelzt ein Pfund Stangenschwefel in einer glasurten irdenen Schüssel, über gelindem Feuer, und thut eine Unze Grünspan, und eine halbe Unze sehr fein durchgesiebtes Spiesglas dazu. Dann nimmt man Dachte von Baumwolle, von beliebiger Länge und Dicke, und taucht sie in die Mischung, welche jedesmal umgerührt wird.

Diese Dachte werden nachher auf starken Drath befestigt, den man nach der Figur der Zeichnung windet; mit feinem dünnen Drath darauf gebunden und mit Zündteig bedeckt. Man umgibt sie ihrer ganzen Länge nach und nach allen Krümmungen mit Lunte, bedeckt sie mit Streifen grauen Papiers und versieht sie mit einem Zünder.

§. 11.

Von der purpurfarbenen oder violetten Lunte.

Man macht zuerst eine Zeichnung und befestigt den baumwollenen Dacht auf den Drath wie oben, jedoch ohne ihn anzuziehen. Dann kocht man Brustbeeren, wovon Haut und Kerne abgenommen werden, und macht sie zu einem festen Teig, indem man soviel Schwefelblumen dazu setzt, als nöthig ist, ihnen die gehörige Konsistenz zu geben.

Mit diesem Teig wird der Docht so dick bedeckt, als er ohngefähr dauern soll Wenn er noch frisch ist, wird er durchaus mit trocknem Pulverstaub bestreut, der ihm zum Zündkraut dient; dann läßt man ihn trocknen und verfährt übrigens wie oben.

Man muß die Zeichnung immer vier bis fünf Zoll weit von den Stäben entfernt halten, worauf sie ruht. Dies geschieht vermittelst kleiner eiserner Spitzen; außerdem geschieht es nicht selten, daß sie Feuer fängt, wodurch denn die ganze Wirkung verfehlt wird.

Dritter Abschnitt.

Von den Feuerwerken auf dem Wasser.

§. 1.

Allgemeine Bemerkungen über das Wasserfeuerwerk.

Die Wasserfeuerwerke waren vormals stärker im Gebrauch als heut zu Tag, denn außer dem daß sie sehr kostbar sind, so ist es schwer sie so anzubringen, daß sie gut gesehn werden, indem sie nur auf Teichen, Flüssen u. ss. w. können abgebrannt werden, und wenn alsdann der Zulauf der Zuschauer groß ist, so kann gewöhnlich nur die vorderste Reihe die Darstellung sehen.

Es gibt Wasserfeuerwerke, welche beinah bis an die Mündung ins Wasser getaucht werden müssen, so daß nur der Hals jeder Patrone herausragt, damit sie ihre Wirkung thun kann, ohne unterzusinken.

Andere müssen nur in das Wasser eintauchen, um sich vermittelst des Feuers wieder empor zu heben.

Ueberhaupt aber muß alles Wasserfeuerwerk auswendig mit einem fettigen Körper, z. B. Talg, fettem Firniß und dergleichen überzogen werden, damit das Wasser nicht die Pappe durchdringt, und das Pulver verderbe. Man wählt zu dem Ende den Talgfirniß als den reinlichsten.

Da die meisten Materien, mit denen man die Patronen anfüllt, leichter sind als eine gleiche Menge Wasser, so schwimmt das Feuerwerk gewöhnlich auf der Oberfläche, ohne sich aufrecht zu halten Um also das Gleichgewicht herzustellen muß man ihm ein Gegengewicht zusetzen, welches dem Gewicht des vertriebnen Wassers gleich ist. Dies Gewicht findet man leicht, wenn man auf einem Teich, oder großen Gefäß voll Wasser versucht, wie tief die Rakete einsinkt; hierdurch erkennt man, ob das Gewicht vermindert oder vermehrt werden muß, um das Gleichgewicht herzustellen.

In den folgenden §. §. wird man alle Wasserfeuerwerke finden, die bisher gemacht worden, nebst mehrern ganz neuen, als da sind Wasserwirbel, Wasserbouquets Wasserläufer, Fixsterne, Körbchen u. s. w.

§. 2.
Von den Wassergarben.

Die Wassergarben werden mit denselben Raketen wie andere Feuergarben gemacht, ausgenommen daß man an dem untern Ende ein Gewicht anbringt, damit sie eintauchen, und eine runde Scheibe von Holz oder Pappe an dem Hals, um sie auf dem Wasser schwebend zu erhalten, wie Fig. 3. der 20sten Tafel zeigt.

Wenn man die Patrone mit der beliebigen Mischung geladen hat, und noch Raum übrig bleibt, so wird dieser Raum mit einem Gewicht von Sand oder andern schweren Materien ausgefüllt; dies Gewicht muß die Hälfte dessen der geladenen Patrone betragen.

Bleibt kein Raum übrig, so wird das Gewicht auf andere Art daran befestigt, so daß es nicht losgehen kann. Dann schneidet man eine Scheibe von Pappe, die viermal den äußern Durchmesser der Patrone haben muß, macht in der Mitte ein Loch und steckt die Rakete durch, so daß sie senkrecht in dem Wasser erhalten wird.

Diese Scheibe wird mit Leim an die Patrone befestigt, und dann mit Fett bestrichen. Zuletzt versieht man die Rakete mit Lunte, setzt ihr eine Mütze auf mit einem kleinen Zünder, um sie leicht anzünden und ins Wasser werfen zu können.

§. 3.

Von den Tauchern.

Diese werden mit denselben Patronen gemacht, wie die Garben, mit derselben Mischung, und auf demselben Dorn geladen, nur wird nach jedem Eintrag ein wenig Pulverstaub dazu gethan, und so wie die übrigen Einträge geschlagen. Dieser Pulverstaub macht, daß die Rakete jedesmal untertaucht, so oft das Feuer diese Ladung ergreift; daher der Name Taucher.

Manche Feuerwerker nehmen gekörntes Pulver dazu; allein auf diese Art wird die Rakete oft durch die Gewalt des Pulvers zersprengt.

§. 4.

Von den römischen Wasserlichtern.

Sie werden eben so gemacht wie die gewöhnlichen römischen Lichter, nur versieht man sie mit einer Scheibe

und um sie vollkommen senkrecht in dem Wasser zu halten, bringt man unter der Scheibe einen abgestumpften Kegel an, dessen Rakete an dem unten umgestürzten Ende durchgesteckt wird, und dessen gleichfalls umgestürzte Basis mit der Scheibe zusammen geleimt, und hermetisch verschlossen wird, wie Fig. 8. Taf. 21. zeigt. Dann wird sie wie oben mit Fett überzogen.

§. 5.

Von den Delphinen oder Kniestücken.

Die sogenannten Kniestücke erhalten ihren Nahmen von ihrer Form, denn sie bestehen aus einer langen Rakete oder leeren Patrone, die mit der eigentlichen Patrone einen Winkel von 130 bis 135 Grad bildet.

Man ladet eine Patrone mit lebhaftem Feuer z. B. mit Brillantfeuer, und wenn sie geladen, schneidet man die andere leere Patrone schief, so daß die Fig. 4. Taf. 20 herauskömmt, die ohngefähr einen Winkel von 135 Grad bildet.

Wenn beide Theile mit einander verbunden sind, so überzieht man sie mit Kleister, damit, wenn hernach der Fettfirniß darauf kömmt, das Wasser nicht durchdringen kann.

Die eigentliche Patrone macht man von gewöhnlicher Länge; die falsche aber darf nur zwei Drittel derselben haben. Diese falsche Patrone hält die Rakete über dem Wasser, durch das der Mündung entgegengesetzte Ende, damit, wenn diese in das Wasser taucht, sie vermittelst der durch das Feuer verdünnten Luft, welche dem Wasser entgegen wirkt, wieder herausgehoben wird.

Man kann diese Raketen statt des Brillantfeuers, mit der Mischung der Steigraketen, und auch auf ihrem Dorn laden; auch kann man sie wie die Knallraketen zerplatzen machen.

§. 6.

Von den Wasserläufern.

Die Wasserläufer sind Raketen, welche auf der Oberfläche des Wassers hinziehen, ohne unterzutauchen. Man nimmt dazu eine gewöhnliche Rakete, die gemeiniglich mit der Mischung der Steigraketen geladen wird. (Taf. 20. Fig. 6.)

Man macht zwei Kegel, wie bei den Steigraketen ist gelehrt worden, und stumpft sie an der Spitze so weit ab, bis die Rakete durchgesteckt werden kann. Dann fügt man sie an der Basis zusammen, und verleimt alle Fugen mit Papier und Mehlkleister, damit kein Wasser eindringen kann. Hernach werden sie mit Zündkraut versehen, und mit Fettfirniß überzogen. Wenn man sie in das Wasser wirft, so muß man ihnen eine solche Richtung geben, daß sie durch nichts in ihrem Lauf gehindert werden. Man kann sie auch zerknallen machen wie die Serpentosen und Schwärmer.

§. 7.

Von den Wassersonnen.

Die Wassersonnen bestehn aus einer Schaale von leichtem Holz, um deren obern Rand herum man so viele Raketen anbringt, als der Raum erlaubt. (Taf. 20. Fig. 5.)

In diese Schaale oder Kübel wird soviel Gewicht von Erde, Sand oder Blei gethan, daß sie zur Hälfte ins Wasser

senkt. Das Gewicht muß zusammengehalten werden, damit es sich nicht hin und her wirft.

Dann wird der Kübel hermetisch verschlossen, daß kein Wasser eindringen kann, und die Raketen werden darauf befestigt, untereinander verbunden, und alles mit Fettfirniß überzogen.

Wenn die Sonne sich gut umdrehen und an einer Stelle bleiben soll, so wird sie mit doppeltem Feuer verbunden, das heißt, daß man auf dem Rande des Kübels zweierlei Bewegungen anbringt. Soll sie aber, ohne sich ganz rund umzudrehen, auf dem Wasser in Kreisen hin und her fahren, so müssen die Raketen so miteinander verbunden werden, daß nur eine auf einmal losgeht, wie in dem §. von den Wirbeln gezeigt worden.

Man macht auch Wassersonnen mit Bouquets, (Fig. 9. Taf. 20.) welche nachdem sie sich umgedreht haben, vermittelst einer Kapsel, die unten im Topf steckt, Sterne, Serpentosen, Feuerkugeln und dergleichen auswerfen.

Dazu nimmt man einen Feuertopf, und garnirt ihn mit zwei Scheiben wie die Wassergarben. Diese Scheiben werden in einiger Entfernung auseinander auf den Cylinder oder Patrone gesetzt, und mit einem Streif Pappe, den man darum rollt, verbunden. Hierdurch entsteht eine Art Tambour, welcher den Topf auf dem Wasser hält, und auf dessen obern Theil man soviel Raketen anbringt als man will, so daß die letztere das Feuer dem Bouquet mittheilt.

A ist der Topf mit dem Bouquet; B ist eine Garbe, die sich entzündet, nachdem die Sonne ihre Wirkung gethan, und welche ihr Feuer der Kapsel mittheilt. C ist der durch beide Scheiben geformte Cylinder.

Man macht auch Wassersonnen auf einem runden hölzernen Bret; diese gelingen aber selten, weil troß aller Vorsicht, mit der man sie senkrecht ins Wasser wirft, die Gewalt des Feuers sie verrückt, und sie umschlagen macht, so daß sie ins Wasser fallen.

§. 8.

Von den Wasser-Feuertöpfen.

Es sind dieselben wie die Luft-Feuertöpfe und werden eben so geladen, das heißt, man steckt einen Pulversack unten in den Topf, welcher mit großer Gewalt alles, was man hineingethan, herauswirft. Man hat dreierlei Feuertöpfe.

Die eigentlichen sogenannten Feuertöpfe.

Die kleinen aufgeschraubten Feuertöpfe, und

Die Töpfe mit Garben.

Diese letztern, die auch zum Luftfeuerwerk gehören, sind die einzigen, deren man sich zum Wasserfeuerwerk bedient. Sie werden wie die Lufttöpfe garnirt, und die Garnitur ist in einer Wasserpatrone (Fig. 7. Taf. 20.) enthalten, der man eine Scheibe von Holz macht, damit sie der Ausdehnung des Pulvers widerstehen kann. Diese Scheibe wird an dem dritten Theil der Länge der Patrone befestigt.

Diese Töpfe werden mit Gewicht beschwert. Wenn die Garbe abgebrannt ist, so theilt sie ihr Feuer dem Pulversack mit, wodurch derjenige, der den Topf ins Wasser wirft, Zeit gewinnt sich zu entfernen, außerdem er verwundet werden könnte.

§. 9.

Von den Wasser Bomben.

Diese sind dieselben wie die Luft Bomben, und werden in einen Mörser (Fig. 7. Taf. 20) gethan, der ihrer

Größe angemessen ist, und nach den im §. von den Mörsern angegebenen Regeln verfertigt wird.

Er wird nicht wie die andern mit Kupfer oder Blech garnirt, weil die Ausdehnung des Pulvers ihn nach geendigter Wirkung unter das Wasser treibt, wo er verlorn geht.

Dieser Mörser wird auch mit einer Scheibe von leichtem Holz versehen, welche stark aufgeleimt wird, und dreimal den äußern Durchmesser des Mörsers haben muß.

Er wird auch mit Gewicht beschwert, und auf dieses Gewicht setzt man die Bombe, die rings herum mit Papier befestigt wird. Wenn die Bombe in dem Mörser ist, so bedeckt man diesen mit einem Stück Pappe, das in der Mitte ein Loch hat, um eine Garbe hineinzustecken, die hernach mit der Bombe verbunden wird, und unentbehrlich ist, um dem Arbeiter Zeit zu lassen sich zu entfernen.

§. 10.

Von den Wasserhosen.

Die Wasserhosen bestehn aus einer Anzahl Feuertöpfe, die in eine einzige Patrone gesteckt werden; doch nimmt man selten mehr als fünfe. Sie werden durch eine Rakete angezündet, die mit chinesischem oder Brillantfeuer geladen seyn kann, oder auch mit einem römischen Licht.

Bei einer Wasserhose wie Fig. 8. Taf. 20. kann man fünf Raketen mit verschiedener Mischung anbringen, denn jeder Topf muß eine haben, diese theilen das Feuer dem untersten Topf, u. s. f. mit.

§. 11.

Von den Granaten.

Granaten sind Kugeln von Teig, die so leicht sind, daß sie sich ohne Unterstützung auf dem Wasser erhalten und brennen.

Man bereitet untenstehenden Teig, knetet ihn derb und verfertigt mehrere Kugeln daraus, die mit Pulverstaub bestreut werden, damit sie leicht Feuer fangen. Dann klebt man um die Kugel herum kleine Stückchen Lunte, welche die Entzündung vermehren, und leimt alsdenn feines Papier darüber, aus dem man etwas Lunte herausragen läßt, um anzuzünden.

Man kann auch Knall-Granaten machen, wenn man Feuerkastanien mit dem Teig der Granaten überzieht.

Mischung zu dem Teig.

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Schwefel	9	—
Kampher	2	—
Leinöl	1	—

§. 12.

Von den Wasserwirbeln.

Zu einem Wasserwirbel nimmt man eine leere Bombe von Pappe oder Holz, und leimt die Fugen so fest, daß sie hermetisch verschlossen wird. Dann legt man um die Bombe herum einen Reif, auf den man sechs oder mehrere Raketen befestigt, jedoch immer in gerader Anzahl. Sie werden so miteinander verbunden, daß die beiden, die einander gerade entgegen stehen, immer zugleich Feuer fangen. Uebrigens wird das Ganze, wie gewöhnlich, mit Fettfirniß überzogen.

Will man die Wirkung verstärken, so verbindet man mit der letzten Rakete eine Feuerkastanie, welche inwendig

in die Bombe gelegt wird, und einen sehr starken Knall verursacht, weil er halb in der Luft und halb im Wasser geschieht.

§. 13.

Von den Wasser-Sternen.

Zu den Wassersternen nimmt man ein rundes Stück Holz, in dessen Mitte man ein Gewicht befestigt. Dies Gewicht macht man mit einer Patrone, wovon drei Viertel mit Lehmerde oder sonst einer schweren Materie angefüllt werden. Auf das leere Ende dieser Patrone wird das runde Bret geleimt, und auf dieses die Wassersterne gesetzt. Diese werden wie die Fixsterne gemacht und auf dieselbe Art befestigt, wie bei den §. §. von den Glorien, Fächern u. s. w. gelehrt worden.

§. 14.

Von den Wasser-Bouquets.

Die Wasser-Bouquets bestehen aus einer Art Steigraketen, die in eine bequeme Röhre oder Futteral gesteckt werden, welches die ganze Länge der Raketen und ihrer Stöcke haben muß. Die Weite dieses Futterals wird nach der Anzahl der Raketen eingerichtet, die man hineinstecken will; dann wird es an einem Ende hermetisch verschlossen, mit Gewicht beschwert, und an dem vierten Theil seiner Länge eine runde Scheibe angebracht, wie bei den Wasser-Garben u. a. m. Zuletzt wird es mit Fett bestrichen.

Um Zeit zu behalten sich zu entfernen, wird eine Garbe an das Bouquet befestigt, welche in dem Wasser brennt, be-

vor die Raketen aufsteigen. Auch muß die Lunte jeder Rakete weit genug aus der Mündung vortagen, so daß man mit einer die übrigen alle anzünden kann.

§. 15.

Von den Schiffen, Kähnen u. s. w.

Man nimmt einen Kahn, und bekleidet ihn mit einem Mast, Strickleitern und allem, was zu einem Schiff gehört, von leichtem Holz, dann bringt man überall, wo es nöthig ist, eiserne Spitzen zu Lanzen-Raketen an, wie in dem §. von den Dekorationen gezeigt worden. Auf diese Spitzen werden die Lanzen gesetzt und untereinander verbunden.

§. 16.

Von dem Wasserbau.

Das Wasserfeuerwerk erfordert sehr oft Gebäude und dergleichen auf dem Wasser aufzuführen, welches der Einsicht und Geschicklichkeit des Künstlers überlassen werden muß. Um jedoch einen Begriff davon zu geben, so schlägt man gewöhnlich einige Pfähle in den Grund des Wassers, auf welche Breter befestigt werden, die eine Art Gerüst bilden, welches einige Zoll über das Wasser erhöht wird.

Dritte Abtheilung.

Von den Theater-Feuerwerken.

Von
den Theater-Feuerwerken.

Diese Abtheilung enthält alle Arten Feuerwerke, welche auf großen Theatern ausgeführt werden können, als da sind, Feuersbrünste, natürliche und magische Entzündungen, Blitze, Donnerschläge, See- und Landgefechte, Belagerungen, Angriffe u. s. w.

Dieser Theil der Feuerwerkerkunst wurde lange Zeit vernachlässigt, ohnerachtet der schönen Versuche, welche die Gebrüder Ruggieri im Jahr 1741 zu Paris ausführten. Endlich wurde die Aufmerksamkeit des Publikums durch einen Feuer-Regen gereizt, den man zu der Oper Jason von J. B. Rousseau verfertigte, welche in Gegenwart Ludwigs des XVten zu Fontainebleau aufgeführt wurde. Man begnügte sich lange mit diesem Feuer-Regen, bei allen Stücken, welche Theaterfeuer erforderten, weil man eine weitere Ausführung dieser Kunst auf dem Theater für gefährlich hielt. Es ist jedoch eine bekannte Wahrheit, daß die Feuerwerke gar keinen Antheil an den großen Feuersbrünsten hatten, welche mehrere Theater in Paris, Bordeaux, Strasburg, Lyon u. s. w.

einäscherten; vielmehr waren sie gewöhnlich Folgen der Nachlässigkeit *).

Im Jahr 1787 wagte es Ruggieri zum erstenmal, die Bengalischen Flammen in dem Stück Fédor et Lisinska auf dem italiänischen Theater anzubringen, um ein im Flammen stehendes Haus vorzustellen. Der Erfolg war so schön und so glücklich, daß sich das Publikum seitdem über die Gefahr beruhigt hat, und sogar die Stücke mit großem Feuerwerk vorzuziehen scheint.

Seitdem hat man in den Opern, Armide, Hécube, Astianax, Proserpine und andern die herrlichsten Wirkungen des Theater-Feuerwerks bewundert, und vermittelst der guten Anstalten und der gehörigen Einrichtungen des Theaters ist bisher jeder Anschein von Gefahr entfernt worden.

§. 1.

Von den Scheiterhaufen.

Wenn man auf dem Theater einen brennenden Scheiterhaufen, wie z. B. in der Oper Didon, vorzustellen hat,

---

*) Als im Jahr 1800 das Theater in Strasburg abbrannte, so hatte man den Abend vorher ein kleines Nachspiel le petit Poucet, worin ein Feuerregen vorkömmt, gegeben. Durch Unvorsichtigkeit der Arbeiter brach während dem Stück Feuer aus, welches gedämpft wurde, ohne weiter nachzusehen, und troz dem Rauch, der noch nach geendigtem Stück bemerkt wurde, und worauf man den Directeur Démery aufmerksam machte, schickte er sämmtliche Theaterdiener und Arbeiter nach Haus, lachte über ihre Furcht, und verschloß selbst die Thüren. Den andern Morgen um 3 Uhr schlug die Flamme zum Dach heraus und binnen weniger als zwei Stunden blieb von dem ganzen soliden Gebäude nichts als die Mauern übrig.

so bringt man hinter der Dekoration, worauf der Scheiterhaufen gemahlt ist, eine gehörige Menge Werg oder ungehechelten Hanf an, der so lang brennt als nöthig ist, welches durch einen vorläufigen Versuch erkannt wird.

Soll aber der Scheiterhaufen lang im Feuer stehen, so nimmt man statt des Hanfs, einen Blasebalg (Fig. 3. Taf. 22.) der mit Lycopodium angefüllt wird, und so oft man ihn zusammendrückt, eine große Flamme erregt.

Die Blasebälge werden eben so eingerichtet, wie die Fackeln der Furien (Man sehe den folgenden §.).

Für kleine Theater ist das Lycopodium freilich zu theuer; es hat aber den Vortheil, daß es keinen übeln Geruch verursacht, und die Löcher des Blasebalgs nicht verstopft, wie das Harz, welches sie so verunreinigt, daß man oft nach der ersten Entzündung keine Flamme mehr hervorbringen kann.

§. 2.

Von dem Leuchtfeuer, den Fackeln der Furien u. s. w.

Die gewöhnlichste Art, das Leuchten auf dem Theater hervorzubringen, ist die mit dem Blasebalg (Fig. 3. Taf. 22.) Dieser Blasebalg wird mit Lycopodium angefüllt; das vordere Gefäß muß wie eine Gießkanne durchlöchert seyn, und in dem Mittelpunkt der Löcher werden mehrere blecherne Tillen angebracht, worein Schwämme mit Weingeist getränkt gethan werden, den man anzündet, und welcher das Lycopodium entzündet, wenn man es durch das Zusammendrücken des Blasebalgs heraustreibt.

Man nimmt auch oft aus Oekonomie statt des Lycopodium, trokne s Theer, Harz und dergl. wie bei

reits oben gesagt worden. Eben so hat man verschiedene Wasser, die mit Spritzen auf Lichter gespritzt werden, und ein Leuchten hervorbringen, allein ihre Bereitung ist mühsam, daher man in Frankreich immer das Lycopodium vorzieht. Wir wollen jedoch die Bereitung eines solchen Wassers hieherseßen.

Man thut zwei Kannen (Pinten) guten Weinessig, eine Hand voll Weinstein und eben so viel gemeines Salz, nebst einer halben Handvoll Salpeter in eine Retorte, destillirt alles, und erhält auf diese Art ein Wasser, welches die oben erwähnte Wirkung hervorbringt.

Zu den Furienfackeln nimmt man eine hübsch geformte Röhre von Blech oder Kupfer, welche inwendig hohl, und oben mit einem durchlöcherten Deckel verschlossen ist. In die Mitte dieses Deckels befestigt man einen starken Dacht von Baumwolle, der gut mit Weingeist getränkt wird. Wenn dieser Dacht angezündet ist, so schwingt man die Fackel nur unterwärts, so fährt das Lycopodium durch die kleinen Oeffnungen des Deckels heraus, und entzündet sich plötzlich mit einer starken Flamme.

§. 3.

Von dem Blitz und Donner.

Man hat allerlei Mittel versucht, den Blitz und Donner nachzuahmen; z. B. entzündbare Oele, oder Werg, das man mit diesen Oelen tränkte, und aus freier Hand warf, oder längs einem Strick auf das Theater hinunterlaufen ließ u. s. w. die beste Art aber ist folgende.

Man nimmt eine Patrone von acht Linien, und ladet sie wie die Steigraketen auf einer Spindel von drei Zoll Län-

ge. Dann werden sie mit Zündkraut versehen, und in weißes Papier geschlagen, auf leere Patronen geleimt und getrocknet.

Wenn man sich derselben bedienen will, so steckt man einen Drath in die leere Patrone, befestigt ein Ende davon an die Stelle, wo der Bliß hinschlagen und das andere an die Decke des Theaters, wo er herunter kommen soll. Zuletzt befestigt man einen Zünder mit Bindfaden an den Drath, der lang genug gelassen wird, daß man ihn mit der Hand anzünden kann.

Soll der Bliß sich mehrmals auf dem Theater kreuzen, so spannt man mehrere Dräthe winkelförmig auf dem Theater, und hoch genug aus, daß die Akteurs nicht gehindert werden. An jedes Ende der Dräthe steckt man eine solche Rakete, welche immer von der vorhergehenden angezündet wird. Die Mischung zu dem Bliß ist folgende:

Pulverstaub	6 Unzen.	
Salpeter	6 —	
Schwefel	3 —	
Spiesglas	—	4 Quentchen.

Um aber den Donner auf eine vollkommene und theatralische Art nachzuahmen, muß man funfzehn bis zwanzig kleine Pistolenläufe drei bis vier Zoll lang haben. Diese werden in die Löcher eines Brets von Eichen- oder Buchenholz gesteckt, so daß sie drei Zoll weit von einander stehen (S. Fig. 2. Taf. 22.). Bevor man sie aber hineinsteckt, macht man mit dem Hobel eine Falze in das Bret, worein die Kommunikationslunte gelegt wird, wie besagte Figur zeigt. Die Zündlöcher der Läufe werden mit der Falze gleich gerichtet, damit sie in derselben Höhe Feuer fassen können.

Wenn die Läufe eingesteckt sind, so befestigt man ein anderes Bret an den untern Theil derselben, damit sie durch die Gewalt des Pulvers nicht herausgetrieben werden. Dies Bret muß von demselben Holz seyn, und wird an verschiedenen Stellen mit Zapfen an das Hauptbret befestigt.

§. 4.

Von dem Feuerregen.

Die Feuerregen sind bestimmt, das durch den Zorn der Götter, oder durch Zauberei vom Himmel fallende Feuer vorzustellen, wie in den großen Opern Armide, Médée u. s. w. Die Patronen werden nach der Größe des Theaters, für das sie bestimmt sind, eingerichtet.

Für das große Operntheater in Paris nimmt man Patronen von neun Linien innern Durchmesser und vierzehn Zoll lang. Sie werden zwölf bis funfzehn Zoll weit von einander auf eine eiserne Stange gesetzt, mit einander verbunden, und mit folgender Mischung geladen.

Magischer Feuerregen zur Oper Armide von Gluck.

Salpeter	8	Unzen.
Pulverstaub	16	—
Feine Kohle	2	—
Schwefel	3	—
Guß der zwei letzten Grade	10	—

Will man Feuerregen haben, die eine Feuersbrunst vorstellen, so werden die Patronen wie die der römischen Lichter nicht gewürgt, (Man sehe diesen §.) und mit folgender Mischung geladen.

Feuerregen zu Feuersbrünsten zur Oper Lodoiska.

Salpeter.	16	Unzen.
Pulverstaub	8	—
Kohle vom 3. Grad. . . .	2	—
Schwefel	4	—
Steinkohle.	2	—

§. 5.

Von den Theater-Flammen.

Die Theaterflammen werden mit den schon beschriebenen Bengalischen Flammen gemacht. Man richtet sie aber so ein, daß sie nur nacheinander Feuer fassen; wenn also eine verlöschen will, so zündet man eine andere an dem entgegengesezten Ende an, damit die Feuersbrunst immer weiter um sich zu greifen scheint. Zündet man aber mehrere zugleich an, so wird das Feuer anfangs zu stark, und zulezt zu schwach. Man macht sie auch auf folgende Art:

Man nimmt einen eisernen Tiegel von vier Zoll Durchmesser und eben soviel Tiefe. In denselben thut man drei bis vier Unzen Mischung der Dienst-Lanzen, und befeuchtet sie mit Terpentinöl. Wenn man sie anzündet, so gibt sie eine Flamme von drei bis vier Schuh hoch, und anderthalb Schuh im Durchmesser. Man kann auch mehrere zugleich anzünden.

Man macht auch noch Flammen mit dem Blasebalg (Fig. 3 Taf. 22.) oder mit Fackeln, (Fig. 5. derselben Tafel) vermittelst des Lycopodiums und des Weingeists; allein sie sind von keiner Dauer.

§. 6.

Von den Entzündungen.

Entzündungen sind Vorrichtungen beim Theaterfeuerwerk, wodurch man eine Höhle oder Abgrund, der Flammen ausspeit, oder brennende Balken, die von einem Haus in die Glut herabstürzen und Funken um sich spritzen, vorstellt.

Man macht eine Düte von starker Pappe, die man um eine Form rollt. Dieser Düte gibt man acht Zoll Länge, vier Zoll Durchmesser an dem einen, und achtzehn Linien an dem andern Ende. Dies letztere Ende erhält einen Untersatz (Fig. 6. Taf. 22), der durchlöchert ist, damit man eine Lunte hineinstecken kann. Dieser Untersatz muß kegelförmig seyn, eine kleine Spindel haben, und nach dem innern Durchmesser der Düte eingerichtet seyn. (Fig. 4. Taf. 22.) Auch werden alle Fugen der Pappe sorgfältig geleimt, damit keine Luft eindringen kann.

Man kann auch die Düten von Blech machen; sie werden entweder auf Bretern, wie die Feuertöpfe, oder auch aus freier Hand losgebrannt.

Will man sie auf Breter oder Stangen befestigen, so wird der cylindrische Theil des Untersatzes schraubenförmig gemacht, und die Düte auf das Bret aufgeschraubt. Man geht aber immer sicherer, wenn man sie aus freier Hand loszündet, weil man sie alsdann nach Belieben und ohne alle Gefahr dirigiren kann.

Art die Düten zu laden.

Man macht eine Patrone wie zu den Feuerkastanien, und zwar über eine Form nach dem größern Durchmesser des Untersatzes, oder dem kleinsten der Düte, welches einer-

lei ist. Drei Viertel der Höhe der Patrone werden mit folgender Mischung angefüllt:

Salpeter	16	Unzen.
Kohle vom 3. Grad	9	—
Schwefel	4	—

Oder:

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	4	—
Kohle	8	—

Der Ueberrest der Patrone wird mit Pulverstaub angefüllt, der die Mischung aus der Düte auftreibt; doch darf der Pulverstaub sich nicht mit derselben vermischen. Dann steckt man in die Mitte des Pulverstaubs ein Stück Lunte und befestigt sie gerade, mit den Rändern des Patronenpapiers. Ist dies geschehen, so steckt man die Lunte in das Loch des Untersatzes, durch die Oeffnung der Düte, bis der Pulversack auf dem Untersatz steht, wo er stark befestigt wird, damit er nicht aus der Düte heraus fahren kann. Man sehe hierüber auch die §. §. von den Feuerkastanien, Feuertöpfen und den folgenden.

§. 7.

Von den Explosionen.

Es gibt in der Feuerwerkerei dreierlei Explosionen: 1) die, so man zugleich hört und sieht, 2) die, so man sieht und nicht hört, und 3) die man hört ohne sie zu sehen.

Die letztern werden mittelst einiger verbundenen Feuerkastanien gemacht, die man an einem von der Scene etwas entfernten Ort loszündet.

Die zweiten werden in solcher Entfernung angenommen, daß man sie blos sehen kann. Ihre Bereitung ist folgende:

Man setzt mehrere Düten auf ein Bret, wie die Feuertöpfe, (man sehe den vorigen §.) und verbindet sie eben so untereinander, dann werden sie nach der Richtung losgezündet, wo die Explosion vorgehen soll.

Die Explosionen, die man sieht und hört, werden wie die vorigen gemacht, nur bringt man auf der Seite des Brets soviel Feuerkastanien an, als nöthig ist, und richtet ihre Größe nach der Stärke der Explosion ein.

Auf diese Art wird die Explosion gemacht, welche die Feuersbrunst in der Oper Lodoiska endigt.

Sollten die Explosionen eine noch größere Wirkung thun, so macht man die Düten verhältnißmäßig stärker, so daß der Durchmesser der größten Oeffnung der Düte die Hälfte ihrer Länge, und derjenige der kleinsten Oeffnung ein Drittel der großen beträgt.

Wenn dergleichen Explosionen gleichsam wie durch Zauberei geschehn sollen, so werden die Feuerkastanien wie oben, aber mit folgender Mischung geladen.

Salpeter	16	Unzen.
Pulverstaub	10	—
Mittlere Kohle vom 2. Grad	4	—
Schwefel	3	—
Zerstoßener Guß vom 1. Grad	6	—
Lycopodium	2	—
Feine Steinkohle.	2	—

Diese Mischung wird von Ruggieri zu der Explosion der Oper Médée gebraucht.

§. 8.

Von den Ausbrüchen.

Wenn man auf dem Theater den Ausbruch eines Vulkans oder die Sprengung einer Mine vorstellen will, so nimmt man einen Kasten von Eisenblech oder Kupfer, rund oder viereckicht, von viertehalb Zoll Durchmesser und neun Zoll Höhe, und setzt ihn auf ein breites hölzernes Gestelle. Dann thut man drei bis 5 Unzen, mehr oder weniger, Entzündungsmischung hinein, drückt sie ein wenig mit der Hand zusammen, und legt ein Stück Lunte darauf, die man aus dem Kasten herausreichen läßt, und verschließt diesen mit einem runden Stück Papier, das man darauf leimt.

Wenn man die Lunte anzündet, so theilt sich das Feuer schnell dem Kasten mit, der sogleich einen Feuerausbruch von zwölf bis funfzehn Schuh auswirft. Man kann sie stärker oder schwächer machen, indem man die Kasten darnach einrichtet, oder auch mehrere zusammen stellt.

Will man die Wirkung einer gesprengten Mine nachahmen, wie in der kleinen Oper die Falschmünzer, so verbindet man mit dem Kasten einige große Feuerkastanien, und zündet alles zugleich los.

§. 9.

Von feuerspeienden Drachen oder andern Ungeheuern.

In manchen Stücken kommen Ungeheuer vor, welche das Feuer aus dem Rachen, Nase und Ohren ausspeien. Dies geschieht, indem man auf die hintern Stäbe Patronen mit Brillantfeuer befestigt und sie unter einander verbindet, so daß sie alle zugleich losgehen.

§. 10.

Von den Theaterpatronen.

Die Theaterpatronen, mit denen man die Flinten ladet, sind gewöhnliche Militärpatronen, nur daß man statt der Kugel ein wenig grobe Kleie hinein thut.

Es ist der Vorsicht gemäß, daß derjenige, der den Soldaten oder Figuranten die Patronen austheilt, vorher ihre Patrontaschen untersucht, ob nicht etwa eine scharfe Patrone darin übrig geblieben. Man nimmt auch zu diesen Patronen ganz dünnes Papier, weil zu dickes Papier denjenigen, der den Schuß ins Gesicht erhält, beschädigen könnte.

§. 11.

Von dem Flintenfeuer.

Um das kleine Gewehrfeuer nachzuahmen, nimmt man einen vierkantigen hölzernen Stab von zwei Zoll ins Gevierte. An der einen Seite macht man eine drei Linien breite und sechs Linien tiefe Furche. An der entgegengesetzten Seite bohrt man so viele Löcher, als der Stab halten kann, in einer Entfernung von anderthalb Zoll von einander. Diese Löcher müssen sämmtlich bis auf die Furche gehen, damit die Lunte jeder Petarde die Kommunikationslunte berühren kann, welche längs der Furche gelegt wird. Die Löcher werden so gebohrt, daß die Petarden mit Gewalt hinein gepreßt werden müssen.

Der Stab Fig. 7. Taf. 22. wird eben so verbunden wie die Feuertöpfe. Sollen aber die Schüsse nur nach einander losgehen, so wird die Verbindung regulirt, indem man Kleie in die Furche streut, und die Kommunikationslunte damit bedeckt. Wenn diese Lunte eingelegt ist, so läßt man ein Stückchen herausgehen, und leimt einen Streif Papier längs

auf die Furche. Um die Wirkung zu vollenden, setzt man dies Feuerwerk in den Hintergrund des Theaters, damit das Geknall wie von weitem her zu kommen scheint.

Im übrigen lese man den § von den Petarden nach, wo empfohlen wird, sie an dem Ende, wo keine Lunte angebracht wird, fest zu verschließen.

§. 12.

Von den Stückpatronen.

Man rollt eine Patrone von Pappe über einen Stock und gibt ihr einen oder anderthalb Durchmesser Länge. Der Stock muß etwas dünner seyn, als der innere Durchmesser der hölzernen Kanone, damit die Patrone leicht hineingeht.

Wenn sie fertig ist, so wird sie an dem einen Ende verschlossen und gewürgt. Auf das andere Ende leimt man ein rundes Stück dicker Pappe, von demselben Durchmesser wie die Patrone, und setzt eine doppelte Mütze auf das gewürgte Ende.

Diese doppelte Mütze ist bestimmt, die Kapsel der Patrone einzunehmen; wenn sie also trocken ist, so steckt man eine Kapsel mit Pulverstaub hinein, und zwar in dem Verhältniß, daß wenn die hölzerne Kanone drei Zoll innern Durchmesser hat, so gibt man der Kapsel in der Mütze einen Zoll Höhe. Ist sie eingesteckt, so wird die Mütze, wie bei den Feuerkastanien verschlossen, und einige Stückchen Lunte hineingesteckt, damit die Stuppine, die man in das Zündloch der Kanone steckt, das Feuer diesen Lunten mittheilen kann, die es nachher der Kapsel mittheilen.

Die Stuppine ist dieselbe wie bei den wirklichen Kanonen, und besteht aus einer Lunte, die in einem spiz zugeschnit-

tenen Stück Schilfrohr steckt. Sie ist drei bis vier Zoll lang, und muß vier bis fünf Linien über das Rohr herausragen; man befestigt sie an dem Rand desselben mit ein wenig Zündteig, damit sie sich nicht verschiebt.

Sollte die Kapsel keinen hinlänglich starken Knall hervorbringen, so verstärkt man sie, indem man bei dem Schwanzstück der Kanone eine Feuerkastanie anbringt, und zündet die Patrone und die Kastanie zugleich los. Da sie jedoch selten beide mit einem Knall losgehen, so ist es, wenn die Kanone stark genug ist, der Ausdehnung zu widerstehen, besser, daß man den Pulverstaub mit etwas gekörntem Pulver vermischt.

Was die Feuerlanzen betrifft, von denen wir in dem § von den Lanzen gehandelt haben, so muß man bei dem Theaterfeuer ihren Durchmesser vermindern, weil sie, wenn er groß ist, sehr viel Dampf verursachen.

§. 13.

Von den Belagerungsbomben.

Man unterscheidet beim Feuerwerk zweierlei Belagerungsbomben, die einen, die sich entzünden, ohne zu zerplatzen, und die andern, die nach der Entzündung zerplatzen.

Zu den erstern nimmt man runde Kugeln von Pappe, wie die, von denen in dem § von den Bomben geredet worden. An dieser Kugel wird ein Loch gemacht und eine Patrone, wie die der römischen Lichter, hineingesteckt. Die Hälfte der Patrone wird mit Erde und die andere Hälfte mit Pulverstaub angefüllt, und in die Bombe hineingesteckt, so daß sie nur einen oder zwei Zoll herausragt. Fün=

det man, daß diese Rakete zu lang dauert, so vermindert man die Menge des Pulverstaubs, und vermehrt die der Erde; dauert sie nicht lang genug, so thut man das Gegentheil.

Wenn die Flamme dieser Rakete nicht stark genug ist, so thut man zu dem Pulverstaub ein Achttheil seines Gewichts Pulverstaub.

Ist sie hingegen zu stark, so vermindert man sie, indem man dasselbe Gewicht Salpeter zusetzt.

Eine solche Bombe, die inwendig leer ist, die Rakete ausgenommen, die auf dem Punkt aufruht, der dem Loch entgegen steht, wird aus der Hand von einer Koulisse zur andern, quer über das Theater geworfen, so daß die letzte Wirkung der Rakete nicht gesehn wird, welches alle Täuschung stören würde.

Was die Bomben anlangt, die zerplatzen sollen, so verfährt man wie oben gesagt; nur wird die Pappkugel in mehrere Stücke zertheilt, die hernach durch geleimtes Papier zusammen vereinigt werden. Bevor man sie aber ganz verschließt, setzt man in die Höhlung derselben eine Feuerkastanie, die mit dem Theil der Rakete verbunden wird, wo sich der Pulverstaub endigt und die Erde anfängt.

§. 14.
Von den glühenden Kugeln.

Die künstlichen glühenden Kugeln werden von Pferde oder Kuhhaaren gemacht und mit Haubendrath umwunden. Wenn sie fertig sind, so überzieht man sie mit folgender Mischung, welche mit etwas Branntwein oder Weinessig eingerührt wird.

Salpeter	. . . .	16	Unzen
Schwefel	. . . .	8	—
Pulverstaub	. . . .	8	—
Kienruß	. . . .	2	—

Wenn sie trocken ist, so wird sie in einen Feuertopf gesetzt, und dieser in einen künstlichen Mörser. Der Feuertopf muß unten eine Kammer haben, worein die Kapsel oder der Pulversack der Kugel gesetzt wird, wie in dem § von dem Mörser ist gezeigt worden.

Hier folgen die Verhältnisse, die bei einer Kugel von zwei Zoll Durchmesser zu beobachten, und nach denen man sich bei andern größern oder kleinern richten kann.

Der Feuertopf muß etwas größer seyn als die Kugel, damit sie bequem hineingeht. Man macht ihn eilf Zoll lang.

Die Kammer des Feuertopfs, welche eine halbrunde Form haben muß, erhält achtzehn Linien innern Durchmesser.

Die Kapsel, welche mit Pulverstaub von Kanonenpulver geladen wird, muß zwei Quentchen wiegen.

Das Haar, woraus die Kugel besteht, darf nicht zu sehr zusammengedrückt werden.

§. 15.

Von den Wall- und Schiffs-Kanonen.

Um eine Festungskanone in der Entfernung vorzustellen, wird ein Bret nach Fig. 8. der 22ten Tafel zugeschnitten. Hinter das Profil desselben sezt man einen Feuertopf (Fig. 9. Taf. 22.) und in diesen steckt man einen Pulversack mit Staubpulver. Während nun die, welche die Kanone zu laden

scheinen, dieselbe anzünden, nimmt ein anderer, der hinter der Dekoration versteckt ist, den Topf, der eben losgegangen ist, weg, und sezt einen andern geladenen an dessen Stelle.

Die Schiffskanonen werden eben so vorgestellt, wie die Scheiterhaufen. (Man sehe § 1. dieser Abtheilung) Stellt aber das Theater den einen Theil eines Schiffs vor, so macht man eine Lavette, und ladet die Kanone wie die Stückpatronen § 12.

§. 16.

Von den Brändern und dem Schiffsbrand.

Um die Wirkung eines Brandes vorzustellen, wird die Dekoration, die ihn vorstellt, drei bis viermal mit starker Wasserfarbe überstreichen, und dann mit den gehörigen Farben gemalt. Dieser erste Anstrich schüzt dieselbe vor der Wirkung der brennbaren Materialien, und macht daß man sie lange gebrauchen kann. Auf dieselbe Art werden die Segel und alles übrige, was dem Feuer ausgesezt ist, angestrichen.

Wenn nun der Brander so zugerichtet ist, so garnirt man alles, was in Flammen erscheinen soll, mit Werg, und wenn das Werg abgebrannt ist, so zündet man eine Explosion (§ 7.) los, um das Zerspringen der Pulverkammer vorzustellen. In demselben Augenblick aber muß das Schiff vor den Augen des Zuschauers verschwinden, welches dem Maschinenmeister auszuführen überlassen wird.

Will man einen Schiffsbrand vorstellen, oder z. B. brennende Segel, so wird graues geleimtes Papier dazu genommen, welches dem Feuer etwas widersteht; nicht aber Tapetenpapier, denn dieses brennt zu langsam. Von diesem grau-geleimten Papier werden die Segel, Flaggen u. s. w. gemacht, und leicht angemalt. Alles Tauwerk, Maste

und dergleichen werden mit Werg oder Hanf garnirt, und wenn man ein Seetreffen vorstellt, so wird das Schiff mittelst einer Kugel in Brand gesteckt.

Wenn das Schiff mit Kanonen besetzt ist, so wird in die Mitte ein Bret mit geladenen Düten (§. 6) oder Kugeln gesetzt. Dieses Bret stellt die Pulverkammer vor, und wird zuletzt angezündet.

§. 17.

Von dem Demolitionsfeuer.

Wenn in einem Stücke ein Palast, Schloß und dergleichen zusammenstürzen soll, so nimmt man Stäbe und garnirt sie mit zwanzig und mehr Petarden, die mit Patronen von Steigraketen von neun Linien Durchmesser gemacht, mit gekörntem Pulver geladen, und an beiden Enden gewürgt werden. Sie werden en zigzag verbunden und diese Folge von Zerplatzungen bringt eine sehr starke und wahre Wirkung hervor. Ein geschickter Künstler muß das Feuerwerk bei jeder Gelegenheit gehörig, und der erwarteten Wirkung gemäß anzubringen wissen.

Vierte Abtheilung.

Von

dem Tafelfeuerwerk.

P

Von
dem Tafelfeuerwerk.

Mit dem Tafelfeuerwerk verrichtet man im Kleinen was man in der Luft, auf der Erde u. s. w. im Großen ausführt. Da es auf einer Tafel in einem Saal abgebrannt wird, so müssen die Patronen sehr klein, und ihr Feuer schwach seyn um die Zuschauer nicht zu belästigen.

Man gibt daher den Patronen nur anderthalb Linien Durchmesser, und nimmt gutes Jagdpulver dazu, welches weniger Dampf macht als das gemeine Schießpulver.

Diese Art Feuerwerk wird auf Stückchen Pappe geleimt, denen man eine beliebige Form und Figur gibt, z. B. künstlicher Früchte, welche kleine Feuergarben u. s. w. enthalten.

Man kann auch kleine Dekorationen ausschneiden, und sie inwendig mit kleinen Feuersonnen erleuchten, oder um die Zuschauer zu überraschen, nimmt man kleine Feuertöpfe von einem Zoll Durchmesser, und füllt sie mit Bonbons und Devisen an.

Diese Feuer werden eben so eingerichtet, wie die Theaterfeuer; ihre Zurichtung und Ausführung ist dieselbe, mit dem Unterschied daß man die Dicke der Lunten nach den Patronen einrichtet. Wir begnügen uns also hier die Mischungen anzugeben.

Brillantfeuer.

Pulverstaub	16 Unzen.	
Feine Stahlfeile	2 —	4 Quentch.

Jasminfeuer.

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Salpeter . . . . — — 4 Quentch.
Schwefel . . . . — — 4 —
Feine Stahlfederfeile . . . 2 — 4 —

Aurore-Feuer.

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Gelber Sand . . . . 2 —

Weißes Feuer.

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Salpeter . . . . 6 —
Schwefel . . . . 1 —

Strahlenfeuer.

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Nadelfeile . . . . 1 — 4 Quentch.

Silberregen.

Pulverstaub . . . . 16 Unzen.
Salpeter . . . . — — 4 Quentch.
Schwefel . . . . — — 4 —
Nadelfeile . . . . 2 — —

Chinesisches Feuer.

Pulverstaub . . . . 18 Unzen.
Schwefel . . . . 2 —
Salpeter . . . . 1 —
Guß vom ersten Grade . . . 5 —

Fünfte Abtheilung.

Von

dem Feuerwerk der Aerostaten.

Art

wie das Feuerwerk an den Aerostaten angebracht werden kann.

Nach der Erfindung der Luftballons durch Mongolfier wagten Charles, Robert, Pilatre de Rozier, Blanchard und andere mancherlei Versuche, die, ohnerachtet sie gelungen, doch eine ermüdende Einförmigkeit hatten.

Im Jahr 1786 machte Ruggieri der Vater, in seinem Garten zu Paris, den ersten Versuch mit einem Luftballon, der mit Feuerwerk garnirt war, setzte aber wegen anderer Geschäfte diese Versuche nicht weiter fort.

Die nachherigen Verbesserungen der Luftballons durch Charles, Blanchard und Garnerin, machten sie zum Feuerwerk noch bequemer. Garnerin machte den 22sten Oktober 1798 einen mit entzündbarem Gas angefüllten Ballon in der Luft zerplatzen, und ließ sich, mit der ihm eigenen Unerschrockenheit, an einem Fallschirm auf die Erde herunter.

Er ersuchte endlich den jüngern Ruggieri, das Feuerwerk zu dem Ballon zu verfertigen, welcher bei dem Fest vom 14. Julius 1801 aufstieg, und wovon hier die Beschreibung folgt.

An einem Reif von zwölf Schuh acht Zoll Durchmesser hieng unter dem Ballon ein Stern von derselben Größe, und unter diesem eine Feuerkugel von vierzehn Zoll äußerm Durchmesser. Man sehe Fig. 1. der 22sten Tafel.

Der Stern war mit zweifarbigtem Lanzenfeuer gemacht, und entzündete sich zuerst; als seine Wirkung geendigt war, theilte er sein Feuer dem Reif mit, auf welchem über hundert doppelte römische Lichter befestigt waren. Die erste Wirkung derselben waren leuchtende Feuerstrahlen, aus denen zuletzt Sterne hervorschossen, die in der Luft einen Raum von mehr als zwanzig Klaftern einnahmen.

Nach geendigter Wirkung theilten die römischen Lichter ihr Feuer der Kugel mit, welche, indem sie zerplazte, das Feuer dem Ballon mittheilte. Die Zerspringung der Kugel und die Zerplazung des Ballons erregten in der Luft ein sehr mannigfaltiges Feuer, welches die angenehmste Wirkung hervorbrachte, und allgemeinen Beifall erhielt.

Verfertigung eines Ballon's mit Feuerwerk.

Man verfertigt einen Ballon von Taffent, der mit Gummi überzogen ist, von ohngefähr dreißig Schuh Durchmesser, und füllt ihn mit entzündbarer Luft an, die aus

Eisen und Vitriolöl, so mit Wasser verdünnt ist, bereitet wird.

Der Ballon wird mit einem Netz von starkem Bindfaden umstrickt, an welches man das Feuerwerk hängen kann. Dies Netz wird wie jedes andere Fischer- oder Vogelnetz gestrickt, nur macht man an dem obern Theil die Maschen ganz klein, und gegen den Bauch des Ballons zu immer größer.

Hierauf macht man eine Bombe von Pappe, von vierzehn Zoll Durchmesser und füllt sie mit weißen Sternen an. Man sehe über die Art sie zu füllen den §. Leuchtkugeln, und den §. Bomben. Die Bomben der Ballons werden eben so gefüllt, nur steckt man statt einer Rakete, eine starke Brandröhre hinein, die das Feuer der Bombe mittheilt, sobald die vorhergehenden Wirkungen geendigt sind. Im übrigen muß man die Bombe wohl befestigen, um der Gefahr vorzubeugen, wenn sie herunterfiele ohne zu zerplatzen.

Diese Bombe hat keine Kapsel oder Pulversack nöthig, weil sie von dem Ballon mit in die Höhe genommen wird. Um sie an denselben zu befestigen, macht man ihr Ohren, oder Handhaben von Stricken wie Fig. 5. der 21sten Tafel a zeigt; auch kann man ihr die Form einer Vase u. s. w. geben.

Dann verfertigt man einen Stern von dünnen Stäben von einem Zoll ins Gevierte, die in Form eines Sterns zusammengefügt werden; (Fig. 7. Taf. 21.) dieser Stern

wird mit doppelten Linien gemacht, deren jede mit einem besondern Farbenfeuer garnirt wird, weil sonst der innere Stern sich nicht auszeichnen, und mit dem erstern zusammenfließen würde.

Wenn der Stern fertig ist, so nimmt man einen Reif von leichtem Holz, und zwölf Schuh äußerm Durchmesser, und befestigt ihn mit zehn bis zwölf dünnen Speichen, damit er beim Befestigen an den Ballon nicht zerbricht. Auf diesen Reif werden rings um römische Lichter befestigt, und untereinander verbunden. An eines dieser Lichter wird eine Brandröhre angebracht, vermittelst deren man das Feuer der Bombe und dem Ballon mittheilt. Die erste Wirkung ist also der Stern; die zweite die römischen Lichter, und die dritte die Bombe und der Ballon selbst.

Die 1te Figur der 22sten Tafel stellt den Ballon mit Feuerwerk garnirt, und zum Aufsteigen bereit vor. Man zündet ihn an, in dem Augenblick da er sich erhebt, und versieht die Verbindung mit einem Aufhalter*), damit der Ballon Zeit behält etwas hoch zu steigen, bevor sich der Stern entzündet.

---

*) Ein Aufhalter ist eine kleine Patrone, deren Dauer berechnet ist. Sie werden gewöhnlich mit bloßem Pulverstaub geladen, und verzögern die Wirkung eines Feuerwerks, welches auf einen bestimmten Punkt überraschen soll, oder demjenigen, der es loszündet, Zeit läßt sich zu entfernen, im Fall Gefahr dabei ist.

A ist der Ballon mit seinem Netz, an welchem Schnüre oder Stricke herunterhangen, an denen das Feuerwerk befestigt wird. Diese Stricke sind mit b b bezeichnet. Ueber c ist die Oefnung des Ballons. D ist der Reif mit den römischen Lichtern; e der Stern, und f die Bombe.

Man kann auch Feuerwerk an die Mongolfieren befestigen, die blos durch die Hitze aufsteigen, allein sie haben weit weniger Aufsteigungskraft als die Ballons, die mit entzündbarem Gas gefüllt werden. Ferner haben sie ein beständig unterhaltenes Kohlfeuer nöthig, um in dem Steigen erhalten zu werden, denn sobald die Hitze nachläßt und von der atmosphärischen Luft ersetzt wird, so fällt der Ballon herunter.

Diese Schwierigkeiten Feuerwerk an die Mongolfieren zu befestigen, schreckten jedoch Garnerin nicht ab, mehrere glückliche Versuche zu Versailles im Kleinen, und zuletzt den 14ten Julius 1801 zu Paris im Großen und mit vollkommenem Erfolg anzustellen.

Fig. 10. der Taf. 22. stellt eine Mongolfiere vor. A ist die Oeffnung, durch welche sie geheizt wird. Um diese Oeffnung herum sind kleine geleimte Schnüre, welche die ganze Höhe des Ballons hinaufreichen, und woran das Feuerwerk, so wie das Kohlbecken befestigt wird. Diese Art Ballon erhält kein Netz.

Fig. 11. derselben Tafel ist eine Art Körbchen von zwei hölzernen Reifen mit kleinen Stäben unterstützt. Auf dieses

Körbchen setzt man Steigraketen welche ein Feuer-Bouquet in der Luft vorstellen. Der untere Reif unterstützt inwendig die Enden der Raketenstöcke, damit sie beim Aufsteigen nicht den Ballon versetzen.

Sechste Abtheilung.

Von
dem Kriegs-Feuerwerke.

Von

dem Kriegsfeuerwerke

oder

Neue Art Städte, Schiffe und dergleichen in Brand zu stecken, Armeen in Unordnung zu bringen, nebst einer neuen Methode die Mannschaft eines Schiffs von den Folgen des Schiffbruchs zu retten.

§. 1.

Von den zündenden und mörderischen Steig-Raketen.

Diese werden eben so gemacht, wie die gewöhnlichen Steigraketen, nur setzt man statt des Topfs und der Stürze, einen Kegel von Eisenblech (Fig. 16. Taf. 20.) darauf, um welchen herum man mehrere Löcher macht, damit die Mischung, mit der sie geladen sind, ihre Flamme ausbreiten kann.

Die Mischung, mit der sie gefüllt werden, ist die des Steinfeuers, (Man sehe diesen §. weiter hinten) nur wird sie grob zerstoßen, nicht durchgesiebt, und zur Hälfte mit weißem Lanzenfeuer vermischt.

Man bedient sich dieser Raketen um ein feindliches Schiff in Brand zu stecken, denn wenn sie durch die Segel fahren, so entzünden sie dieselben. Dies ist seit drei Jahren durch die Erfahrung mehrerer Kaper bestätigt worden.

Die mörderischen Steig-Raketen werden eben so gemacht wie die gewöhnlichen; statt des Topfs und der Stürze, wird ein spitziges Stück Eisen daran befestigt, welches im Herunterfallen tiefe Wunden macht. Sie haben den Vortheil, daß man sie bedeckt loszünden kann, und tragen zweimal so weit, als ein Flintenschuß. Man bedient sich ihrer nur bei einem Landtreffen.

§. 2.

Von den zündenden römischen Lichtern.

Man nimmt einen Theil Mischung zu den Sternen; (§. von den Sternen) und läßt sie bei gelindem Feuer in einem irdenen Tiegel zergehen, ohne etwas Flüssiges zuzusetzen.

Wenn die Mischung anfängt zu rauchen, so zieht man sie schnell vom Feuer, ohne sie umzurühren, denn sonst würde sie sich entzünden, und wäre nicht zu löschen.

In diesem Zustande der Flüssigkeit werden Sterne mit der Form daraus gemacht (Man sehe die §. §. von den römischen Lichtern und von den Sternen;) diese Sterne werden in der Mitte durchlöchert, um eine Lunte durchzustecken, die bis auf die Kapsel herunterreicht, damit sie desto sicherer Feuer fangen.

Diese Sterne werden sehr stark gemacht, und man verdoppelt die Ladung ihrer Kapsel, damit sie desto weiter gehen, und den Gegenstand ins Feuer setzen können, den man anzünden will. Die Patronen, worein sie gesteckt werden, müssen von starker Pappe seyn.

Dergleichen römische Lichter werden vorzüglich gegen die Schiffe gebraucht.

Man kann sie auch mörderisch machen, wenn man statt der Sterne gewöhnliche Flintenkugeln hineinladet.

§. 3.

Von den mörderischen Feuerkastanien.

Man macht eine gewöhnliche Feuerkastanie wie Fig. 4. Taf. 19. und versieht sie mit Lunte. Auf diese Lunte wird eine kleine Rakete, wie die einer Bombe, gesetzt und stark darauf befestigt. Dann durchbohrt man Flintenkugeln und nagelt sie um die Kastanie herum, die nachher in einen Teig von Tischerleim und Kreide getaucht wird. Wenn dieser Ueberzug trocken ist, so versieht man die Kastanie mit einer Kapsel und verbindet sie mit der Rakete wie bei den Bomben, und setzt zuletzt die Kastanie in einen Mörser von gehörigem Kaliber. Man setzt auch dergleichen Kastanien in eine Bombe, in welchem Fall sie keine Kapsel erhalten.

§. 4.

Von den Zünd-Bomben.

Man läßt folgende Materien bei gelindem Feuer zergehen.

Schwefel	3	Theile.
Harz	1	—
Salpeter	2	—
Talg	$\frac{1}{4}$	—

Wenn alles untereinander geschmolzen und gemischt ist, so zieht man die Mischung vom Feuer, und setzt zwei Theile Pulverstaub dazu. Dann setzt man sie wieder übers

Feuer, damit sie nicht gerinnt, und taucht Werg hinein, womit man eine starke Feuerkastanie überzieht, die man mit einer Rakete versieht. Die Rakete muß so lang dauern, daß die Mischung Zeit behält, sich gänzlich zu entzünden, während die Bombe den Raum von dem Mörser bis zu dem Punkt durchläuft, nach welchem sie gerichtet wird.

Das Feuer einer solchen Bombe läßt sich nicht mit Wasser löschen; sie setzt alles in Brand wohin sie fällt. Man macht ihnen eine Kapsel wie den mörderischen Kastanien.

§. 5.

Von den Feuer- oder Kanonen-Lanzen.

Die Kanonen-Lanzen werden eben so geladen wie die Dienst-Lanzen. (Man sehe diesen §.) Man gibt ihnen gewöhnlich fünf Linien innern Durchmesser und einen Schuh Länge. Die Mischung ist dieselbe wie bei den Dienstlanzen.

§. 6.

Von dem Steinfeuer.

Man nimmt

Schwefel	16	Theile
Salpeter	4	—
Pulverstaub	4	—
Gekörntes Pulver	3	—

Zuerst läßt man den Schwefel bei gelindem Feuer zergehen, mischt alsdenn den Salpeter, und dann den Pulverstaub, jedoch nur nach und nach darunter. Wenn alles gut untereinander gemischt ist, so wird die Materie vom

Feuer gezogen, damit sie sich nicht entzündet, und dann erst thut man das gekörnte Pulver dazu, und läßt die Masse erkalten.

Man kann auch einen Theil Talg, und einen Viertel Theil Terpentinöl dazu setzen, das man mit den übrigen Materien zergehen läßt.

Wenn dies Steinfeuer ganz geronnen und fertig ist, so bildet es eine feste Masse, die in Stücke zerschlagen wird, die hernach in Bomben geladen, und auf Städte oder Wälder geschossen werden, um sie in Brand zu stecken.

§. 7.

Von den Feuertöpfen zum Krieg.

Diese Töpfe wurden ehemals bei Belagerungen stark gebraucht, und unter die Belagerer geworfen, wo sie viel Schaden verursachten. Heut zu Tag werden sie nur noch auf der See gebraucht, um sich gegen die Seeräuber zu vertheidigen.

Man nimmt dazu einen irdenen Topf mit zwei Henkeln, von beliebiger Größe, und umstrickt ihn auswendig mit starkem Drath, von dem man vier Enden lang genug herausragen läßt, daß man sie, wenn der Topf geladen ist, oben zusammendrehen kann.

Dann macht man eine Mischung von

6 Pfund gekörntem Pulver.
2 — Pulverstaub
1 — Salpeter
½ — Schwefel, und
10 Unzen Kohle.

Wenn die Mischung fertig ist, so ladet man so viele Granaten als der Topf fassen kann, und versieht sie mit Lunten. Dann legt man auf den Boden des Topfs zwei Finger hoch obiger Mischung, auf diese eine Schicht Granaten, und dann wieder zwei Finger hoch Mischung, drückt sie etwas mit der Hand zusammen, und legt einige Stücke Steinfeuer, einige Brandstricke, (s. weiter hinten) und Feuer-Lanzen, die abgeschnitten und mit Lunte versehen sind, darauf. Dann kömmt wieder eine Schicht Granaten, eine Schicht Mischung mit Steinfeuer untermischt darauf, und so fort bis der Topf ganz angefüllt ist.

Dann wird der Topf mit einem Stück Korkholz verschlossen, und glühendes Pech darüber gegossen, damit keine Luft eindringen kann. Zuletzt wird ein Stück Pergament darauf gebunden, dann die vier Enden des Draths zusammengedreht, und an einen Ring befestigt, unter welchem man vier Stücke Kanonen-Lunte anbringt. Der Topf wird dann rings um mit Werg versehen, und in einen dazu passenden Kasten gesetzt, so daß er fest darin steht.

Will man sich dessen bedienen, so nimmt man ihn aus dem Kasten heraus, zündet die vier Stückchen Lunte gut an, zieht einen Strick durch den Ring, und zieht ihn bis an die Spitze des Hauptmasts hinauf.

Wenn sich nun das feindliche Schiff nähert um zu entern, wie es gewöhnlich geschieht, so wird der Strick abgeschnitten, der Topf fällt in das feindliche Schiff, zerbricht, und die angezündeten Lunten setzen die umher zerstreuten Materien ins Feuer, die Granaten schlagen alles nieder was ihnen im Weg steht, und das Steinfeuer und die Brandstricke setzen das Schiff in Brand. Dies

Wirkung ist noch weit schrecklicher, wenn der Topf in den untern Theil des Schiffs fällt.

§ 8.

Von den Granaten.

Die Granate ist eine Art kleiner Bombe von dem Kaliber einer vierpfündigen Kugel, die ohngefähr zwei Pfund wiegt, und mit vier bis fünf Unzen Pulver geladen wird.

Sie werden aus der Hand, zuweilen auch aus kleinen Mörsern geworfen, und wie die Bomben mit einer Rakete von derselben Mischung versehen. Der Soldat steckt mit einer Lunte die Rakete in Brand, und wirft die Granate an den angezeigten Ort. Sobald das Feuer das Pulver ergreift, so zerspringt die Granate, und schlägt alles um sich her nieder; doch kann sie der Soldat nicht leicht über fünfzehn bis sechszehn Klafter weit schleudern.

Die Raketen der Granaten müssen zwei Zoll sechs Linien lang seyn. Der dicke Theil muß zehn Linien Durchmesser haben, und einen halben Zoll unter dem Kopf um drei Linien abnehmen; der dünne Theil erhält sechs Linien Durchmesser, und das Zündloch zwei. Sie werden mit folgender Mischung geladen.

Fein durchgesiebter Pulverstaub	1 Pfund
Salpeter, der zu Mehl zerrieben	1½ Unze
Schwefel	1 —

Diese Vorschrift ist nach Saint Remi; Morel schreibt folgendes Verhältniß vor

Pulverstaub	1 Pfund.
Salpeter	6 Unzen.
Schwefel	4 —



Man muß während der Dauer der Rakete von eins bis fünf und zwanzig zählen können.

Die Raketen werden mit einer Müze von Pergament versehen, und in die Granaten gestekt, mit flüssigem Pech hineingelöthet, und dann ins Wasser getaucht. Auf diese Art kann die Mischung nicht verderben, solang das Holz der Rakete nicht fault.

§. 9.

Von den Feuerflaschen.

Man nimmt eine gläserne Flasche, ladet sie mit gekörntem Pulver, worunter man Steinfeuer mischt, und stekt eine geladene Granaten-Rakete in den Hals. Dann umwickelt man die Flasche mit starker Leinwand, thut einige große Nägel oder Stücke Eisen hinein, und taucht alsdann das Ganze in geschmolzenes schwarzes Pech. Diese Flaschen thun eine sehr mörderische Wirkung, und werden wie die Granaten geworfen. Wenn man sich ihrer bedienen will, so löst man mit einer Messerspitze das Pergament ab, welches die Mischung bedeckt, und sezt sie mit einer brennenden Lanze in Brand.

§. 10.

Von dem Irrleiter.

Irrleiter nennt man eine große Feuerlanze, von einem Zoll Durchmesser und funfzehn Zoll Länge, die in die Mitte eines Brets von Pantoffelholz befestigt werden, und so auf dem Wasser schwimmen.

Man bedient sich derselben des Nachts auf der See, wenn man von einem überlegenen Feind verfolgt wird. Alsdann zündet man die Lanze an und läßt sie auf der Oberfläche

des Wassers treiben; zu gleicher Zeit werden alle Lichter am Bord ausgelöscht, und man gibt dem Schiff eine andere Richtung. Der Feind glaubt das Licht am Bord zu sehen und segelt darauf los, während der andere entwischt. Diese Irrleiter werden gleichfalls in Pech oder besser in einen unverbrennlichen Firniß getaucht, denn das schwarze Pech macht sie zu schnell brennen, so daß sie nicht lange dauern.

§. 11.

Von den Feuer-Säcken.

Dies sind kleine Säcke, die mit gekörntem Pulver, Brandstricken und Steinfeuer angefüllt, und dann noch in geschmolzenes Steinfeuer getaucht werden. Man legt sie mitten in die großen Feuertöpfe, zwischen die Granaten.

§. 12.

Von den Brandstricken.

Man nimmt Hanfstricke eines Fingers dick und vier Zoll lang, rollt sie in der Hand zusammen, und taucht sie erst in geschmolzenen Schwefel, dann in geschmolzenes Steinfeuer, und zuletzt in einen sehr flüssigen Teig von Pulverstaub und Brandwein. Wenn dies geschehn ist, läßt man sie trocknen.

§. 13.

Von den zündenden Feuertöpfen.

Diese Feuertöpfe unterscheiden sich von den andern dadurch, daß sie von Kupfer sind, daß ihre Kapseln stärker gemacht werden, und daß man statt der Sterne kleine Stückchen Steinfeuer hineinladet, welche vorher in einem

Teig von Brandwein und Pulverstaub getaucht und getrocknet werden. Sie werden auf der See zum anzünden eines Schiffs gebraucht, und von jedem beliebigen Kaliber gemacht.

§. 14.

Von der Hülfs-Rakete.

Nachdem wir eine Menge Mittel angegeben, Verderben, Zerstörung und Tod zu verbreiten, so wollen wir noch eines hieher setzen, wodurch das Leben vieler Menschen gerettet werden kann, die auf der See ihre Nahrung, Beschäftigung und Glück suchen.

Die häufigen Schiffbrüche an den Küsten, und das mannigfaltige Unglück, das sie nach sich ziehen, erforderten schon längst ein Mittel ihnen soviel möglich vorzubeugen, und der ältere Ruggieri erfand in dieser Absicht eine Art Steig-Rakete, mit der sich alle Schiffs-Kapitaine versehen sollten.

Diese Rakete, die er Hülfs-Rakete nennt, muß wenigstens zwei Zoll innern Durchmesser haben, und ihr Stock muß an Länge und Stärke demjenigen einer Rakete von einem Zoll Durchmesser gleich seyn. An diesen Stock wird ein dünner Strick von vier Linien Durchmesser, und dreihundert und acht Klaftern Länge befestigt, der mit dem andern Ende an das Schiff oder den Gegenstand festgemacht ist, wo die Rakete abgeschossen wird.

Wenn nun jemand in die See fällt, so wird die Rakete angezündet und nach seiner Seite hingerichtet, damit er sich an dem Strick festhalten kann.

Eine Rakete von zwei Zoll Durchmesser ist stark genug diese ganze Länge des Stricks nach sich zu ziehen, besonders wenn sie vorher im Kreis herumgelegt, und so eingerichtet wird, daß sie sich nirgends anhängen kann. Demnach kann man also auch die Entfernung berechnen, in welcher dieses Mittel anwendbar ist.

Dieses Mittel kann auch an den Küsten in Häfen und Buchten angewendet werden, um sowohl Menschen, als Ladung und Trümmer zu retten, je nach der Menge der Raketen, die man dazu brauchen will.

§. 15.

Von dem Griechischen Feuer.

Das Griechische Feuer ist durch die Erfindung des Pulvers in Vergessenheit gerathen, und so sonderbar auch der Verlust einer so wichtigen Entdeckung scheinen mag, so ist doch zu vermuthen, daß man sie nicht würde vergessen haben, wenn man nicht vorzüglichere Eigenschaften an dem Pulver erkannt hätte.

Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Eigenschaften des griechischen Feuers übertrieben werden, besonders als man dasselbe wieder verfertigen wollte, und weder das Verhältniß der Materien, noch einen großen Theil der Materien selbst wiederfinden konnte.

Im übrigen behauptet man, daß es aus Naphta, Schwefel, Harz, Pech u. s. w. zusammengesezt war

und gegen die Mitte des siebenten Jahrhunderts von Callinikus aus Heliopolis erfunden worden, der sich desselben bei einem Seetreffen, welches Constantin Pogonates den Sarazenen lieferte, mit so gutem Erfolg bediente, daß er alle Sarazenischen Schiffe damit in Brand steckte.

Manche andere setzen diese Erfindung ins zweite Jahrhundert, und schreiben sie einem gewissen Markus zu, von dem wir im Anfang dieses Werks (§. 4. von dem Schießpulver) geredet haben. Auch sagen sie, daß dies Feuer seine Flamme unterwärts trieb. Diese letztere Behauptung macht die Sache noch zweifelhafter, denn da die Flamme leichter als die Luft, so muß sie sich nothwendig aufwärts bewegen, wenn man nicht um das Gegentheil zu bewirken, physische Mittel anwendet, die jedoch auf eine Materie, die im Wasser steht, und außer aller Verbindung ist, gar keine Wirkung haben können.

Wir wollen uns nicht weiter über diese Sache einlassen, und theilen hier die Zubereitung eines Feuers mit, welches die vorzüglichste Eigenschaft des Griechischen, diejenige im Wasser zu brennen, besitzt.

Salpeter	....	16 Theile.
Schwefel	....	8 —
Naphta	....	4 —

Diese Mischung wird in eine Patrone oder sonst in eine Röhre gefüllt, wenn sie ihre ganze Wirkung hervorbringen soll; quod tunica ad volandum debet esse gracilis et longa. *)

*) Liber ignium.

Uebrigens thun die Zünd-Bomben und die zündenden Steig-Raketen dieselbe Wirkung.

§. 16.

Bereitung verschiedener Brandsalben.

Da man bei der Arbeit sehr leicht von dem Feuer übereilt wird, und sich verbrennt, so ist es nüzlich einige gute Mittel anzugeben, womit man sich im Nothfall helfen kann.

Erstes Mittel.

Man läßt frisches Schweinefett in Wasser über gelindem Feuer sieden, zieht es dann zurück und läßt es drei bis vier Nächte an der Luft stehen. Dann läßt man es über gelindem Feuer in einer irdenen Schüssel zergehen und drückt es durch ein Tuch in kaltes Wasser. Es wird nachher mehrmalen mit reinem kalten Wasser ausgewaschen, bis es Schneeweiß wird, worauf man es in einer irdenen Schüssel aufbewahrt. Man bestreicht die gebrannte Stelle damit so schnell als möglich.

Zweites Mittel.

Man reibt die gebrannte Stelle mit Wegerichwasser und Nußöl.

Drittes Mittel.

Man nimmt Malvenwasser, Rosenwasser und Feder-Alaun gleiche Theile, und mischt ein Eiweiß darunter.

Viertes Mittel.

Man nimmt Kalchwasser und thut etwas Hanföl, Olivenöl, Leinöl und einige Eiweiß dazu, mischt alles gut untereinander und reibt die gebrannte Stelle damit.

Alle diese Mittel heilen die gebrannten Stellen ohne Schmerz und ohne Narbe zurückzulassen.

Siebente Abtheilung.

Von

den Illuminationen.

Von der Art
mit gewöhnlichem und mit Farbenfeuer zu illuminiren.

§. 1.

Gewöhnliche Illumination.

Der Ursprung der Illuminationen verliert sich im Dunkel des Alterthums. Die Egypter hatten ein sogenanntes Lampenfest, welches in ganz Egypten, vorzüglich aber in der Stadt Sais, gefeiert wurde, deren Bewohner alsdann soviele Lampen als möglich vor die Fenster ihrer Häuser setzten. Herodot, welcher eine Beschreibung davon geliefert, sagt, daß dies Fest außer der gewöhnlichen Zeit an dem Tag gefeiert wurde, wo der Gott Apis in Egypten während der Regierung des Kambyses erschien. Die Griechen und Römer hatten auch dergleichen Feste, die beinahe allgemein gefeiert wurden, und wo man eine unzählige Menge Lampen zu Ehren der Minerva, Vulkans, Prometheus, Bacchus u. s. w. anzündete. Diese Feste hießen im allgemeinen Lampadaria und die des Bacchus insbesondere Lampterícae.

Heut zu Tag sucht man die Illuminationen immer schöner und prächtiger zu machen, und bedient sich dazu der Lampions von Blech, wenn man eine Zeichnung vorstellen will, oder von Erde, wenn sie blos auf das Gesimse gesezt werden sollen. Diese Lampions werden mit Talg angefüllt, und ein Dacht in die Mitte gesetzt, der durch einen kleinen Drath aufrecht erhalten wird; das Ende des Dachts wird mit Spick- oder Terpentinöl ge-

tränkt. Die blechernen Lampen werden auf Latten genagelt, welche nach der Zeichnung geformt sind.

Man gibt den Lampions vier bis fünf Zoll im Durchmesser und richtet den Dacht darnach ein; sie werden auf stark vorragende Winkel, oder an sehr hohe Stellen gesetzt, wo man keine Menge kleiner anbringen kann. Man macht sogar Schüsseln von funfzehn und mehr Zoll im Durchmesser, und mißt die Menge des Talgs und den Dacht darnach ab.

§. 2.

Von den farbigten Illuminationen.

Gegenwärtig macht man gewöhnlich die Illuminationen mit Farbenfeuer, indem man Gläser von verschiedenen Farben dazu nimmt.

Man wählt diese Gläser von verschiedener Form, und von zwei bis drei Zoll Durchmesser und Höhe. In die Mitte derselben stekt man eine kleine blecherne Dille, mit einem Dacht, der weder zu derb noch zu weich gedreht ist, gießt dann Oel in das Glas, und befestigt es der Zeichnung gemäß mit Drath an seine gehörige Stelle.

Man kann auch Gläser mit gefärbtem Wasser vor die Lampen setzen, allein im Großen sind die gefärbten Gläser vorzuziehen.

Man hat in Paris dergleichen Gläser, die mit Facetten geschliffen sind, welches eine ungemein schöne Wirkung thut, denn das Licht vervielfältigt sich durch die Facetten des farbigten Glases. Man illuminirt damit die Façaden der Paläste, Triumphbögen, Pyramiden, Chiffern u. s. w. Man hat zu Paris bei feierlichen Gelegenheiten Façaden von Palästen gesehen, an welchen gegen zwanzigtausend solcher gefärbter Gläser angebracht waren.

Die Chiffern kann man so groß und so klein machen als man will, und sie zugleich vor starkem Wind bewah-

ren. Eine Chiffre von zwölf bis funfzehn Schuh Durchmesser z. B. wird zuerst auf einen horizontalen Plan abgezeichnet, dann garnirt man die Zeichnung mit vierkantigen eisernen Stäben, die man in der gehörigen Entfernung verdoppelt, damit der Buchstabe seine gehörige Form erhält. Diese beiden Reihen Stäbe werden mit kleinen eisernen Stiften miteinander verbunden.

Man macht zwei dergleichen Chiffren und befestigt sie, in einer Entfernung von sieben Zollen, mit eisernen Stäben aufeinander, so daß sie von allen Seiten mit Glasscheiben eingefaßt werden können. Hin und wieder läßt man eine Scheibe offen, um Lampen hineinzubringen, die mit dünnem Drath aufgehangen werden. Die ganze Chiffre wird auf ein eisernes Gerippe gesetzt, das sich in einem einzigen Stab endigt, den man befestigen kann, wohin man will. Oben wird eine Oeffnung gelassen, damit die Lichter nicht ersticken. Man kann auch gefärbtes Glas zu den Scheiben nehmen. Auf diese Art kann man eine Chiffre so hoch hängen als man will, ohne etwas von dem Wind oder dem Regen zu befürchten zu haben.

Bei Gelegenheit des Friedens von Lüneville war ganz Paris prächtig erleuchtet, und unter andern der Palast Luxembourg bis auf seine höchsten Spitzen mit Lampen gleichsam bedekt. Ueber dem Telegraph des Louvre hatte man eine Chiffre mit Lampen angebracht, die aber ganz mißrieth, weil in einer solchen Höhe der Wind immer stark ist, und die Lampen ohne Bedeckung nothwendig ausgelöscht werden.

3.

Neue Art plötzlich zu illuminiren.

Will man eine Zeichnung plötzlich illuminiren, so macht man Furchen auf alle Stäbe und Leisten, die die Zeich-

nung vorstellen, garnirt sie mit Stuppine und bedeckt sie mit mehrern Streifen geleimten Papiers.

Dann verfertigt man auf folgende Art eben soviele Zünder als man Lampen hat.

Man taucht einen Dacht von drei Faden Baumwolle in geschmolzenen Schwefel, zerschneidet sie in Stücke von einem halben Zoll Länge, und steckt ein Stückchen Stuppine von zwei Faden Baumwolle in eine kleine Brandröhre von Seidenpapier. In das eine Ende derselben steckt man ein Stückchen geschwefelten Dacht und befestigt ihn daselbst mit Faden. Das andere Ende davon wird in die Furche auf die Verbindungs Stuppine gesteckt, und das geschwefelte Ende heftet man mit einer starken Nadel mitten auf den Dacht der Lampe. Jede Lampe wird auf dieselbe Art zubereitet, und wenn man alsdenn an einer Stelle anzündet, so wird sich das Feuer im Augenblick weiter verbreiten, und alle Lampen anstecken.

Perinet Dorval sagt in seinem Werk, daß um eine große Menge Lampen plözlich anzuzünden, man einen baumwollenen Strick in Spiköl tauchen, anzünden und damit über alle Lampen fahren soll, welche sogleich Feuer fangen und sich entzünden werden.

Dies ist richtig; wenn aber diese Lunte nur eine halbe Viertelstunde an der Luft bleibt, so wird sie trocken und entzündet sich nicht mehr. Nun aber ist es schwer binnen so kurzer Zeit die gehörige Vorbereitung zu machen, besonders bei Nacht; man läuft dabei Gefahr, die ganze Illumination zu verfehlen, und nachher eine Lampe nach der andern anzünden zu müssen. Indessen ist diese Erfindung an verschlossenen Orten, wie bei den Theatern, sehr anwendbar.

Achte Abtheilung.

Von
der Anordnung großer Feuerwerke.

Von der

Anordnung der verschiedenen Feuerarbeiten

um

große Feuerwerke einzurichten, welche der Ordnung nach spielen.

Es ist nicht genug Feuerstücke zu verfertigen, man muß auch wissen sie so einzurichten, daß sie in einer gewissen Ordnung nach der Reihe losgehen, indem man immer mit dem kleinsten anfängt, und mit dem größten aufhört, so daß sie zusammen ein schönes Ganze bilden.

§. 1.

Von der Einrichtung großer Feuerwerke.

Wenn man ein großes Feuerwerk vor dem Publikum geben will, so muß man immer die größten und wirksamsten Stücke wählen, vorzüglich aber Luftfeuerwerk, welches man mit einigen großen Girandolen, einigen Knallkapricen und einer großen fixen Sonne untermischt, welche letztere immer auf die Spitze der Dekoration gesetzt werden muß.

Wir können keinen deutlichern Begriff davon geben, als indem wir die Beschreibung der Feuerwerke hiehersetzen, welche auf Befehl Ludwigs des XV. im Jahr 1739 zu Pa-

ris und Versailles veranstaltet, und die vielleicht die glänzendsten waren, welche in Europa jemals gesehen wurden.

§. 2.

Beschreibung des Feuerwerks, welches im Jahr 1739 bei Gelegenheit des Friedens vor dem Gemeindehaus zu Paris abgebrannt wurde.

Das Theater war ein großes vierseitiges Gerüst, dessen Seiten vierzig Schuh hielten, und das sich mit einer achtzig Schuh hohen Pyramide endigte, auf welcher eine Kugel voll Feuerwerk stand, und an den Seiten der Pyramide standen sechszehn große Vasen von verschiedener Form.

Das ganze Gebäude war mit Marmorfarbe von verschiedener Gattung angestrichen, und mit Figuren und den Attributen des Friedens verziert.

Das Feuerwerk wurde in folgender Ordnung abgebrannt.

Nach mehreren Salven von zwanzig Kanonen, fing das Schauspiel mit einer großen Menge Ehrenraketen an, wovon immer drei zugleich losgebrannt wurden. Die vier Seiten des Gebäudes waren mit mehr als fünfhundert Feuerlanzen und Feuerwürsten garnirt und erleuchtet.

Auf der großen Terrasse standen dreißig Kasten mit doppelten Marquisenraketen, und über hundert Dutzend Feuertöpfe, und auf der Balustrade der Terrasse vierzig Feuergarben, worunter zwanzig mit Aigretten, vier Drehsonnen in der Mitte der vier Seiten, und vier andern auf den Ecken.

Ueber den Drehsonnen standen vier große fixe Sonnen und vor den Seiten des großen Piedestals der Pyramide, vier Gänsefüße mit Feuergarben und Töpfen mit Aigretten. Am Fuß der Pyramide auf den Stufen standen ohngefähr hundert Dutzend Feuertöpfe, und zwölf große Töpfe mit Aigretten auf dem Piedestal der vier Seiten der Pyramide. Auf der Spitze derselben stand eine Gruppe von drei großen Feuertöpfen mit Aigretten, und ohngefähr zweihundert Feuerlanzen bildeten drei große leuchtende Sterne. Die vier Seiten der Pyramide waren mit noch funfzig andern Feuergarben garnirt, und an den vier äußersten Winkeln des Feuerwerks standen vier Feuerkaskaden.

Die erste Girande bestand aus sechs Kasten, wovon jeder wenigstens zwanzig Dutzend doppelte Marquisenraketen enthielt.

Die Zweite aus ohngefähr dreißig Dutzend Feuertöpfen und sechs Kasten von mehr als fünf und zwanzig Dutzend Sternraketen. Zwölf Luftbälle standen in dem innern Raum unten an dem Feuerwerk, und zwölf Mörser mit Feuerwerksbomben standen neben den Kanonen, und waren gegen das Feuerwerk gerichtet. Hiermit endigte sich das ganze Schauspiel.

§. 3.
Beschreibung des Feuerwerks, welches auf der neuen Brucke zu Paris im August 1739 abgebrannt wurde.

Das Theater, welches Hymens Tempel vorstellte, war ein länglich viereckigtes durchsichtiges Gebäude von dorischer Ordnung, und bestand aus zwei und dreißig Säulen, von

vier Schuh Durchmesser und drei und dreißig Schuh Höhe, nemlich acht auf der Vorderseite, und vier auf den übrigen Seiten, und diese trugen eine Gallerie von hundert und funfzig Schuh Länge. In dem Innern standen zwei solide Gebäude, in welchen man Treppen angebracht hatte. An beiden Seiten des Tempels, längs den Parapets der Brücke, standen sechs und dreißig Pyramiden, worunter achtzehn vierzig Schuh, und achtzehn sechs und zwanzig Schuh hoch waren. Sie waren mit großen Konsolen untereinander verbunden, und ihre Spitzen mit Vasen geziert.

Sobald das Signal zum Anfang gegeben war, so erhoben sich zu beiden Seiten des Tempels dreihundert der schönsten Ehrenraketen, welche je zu zwölf, von den acht halbrunden Thürmchen abgefeuert wurden, die gegen die Tuillerien gerichtet sind. Auf dieselben folgten von denselben Thürmchen hundert und achtzig Töpfe mit Aigretten und pyramidalischen Feuergarben.

Eine ganze Reihe Feuergarben erhob sich nachher von dem Gesimse der Kornische der Brücke, und in der Mitte des Hauptgesimses erschien eine große fixe Sonne, von vierzig Schuh Durchmesser, in ihrer ganzen Pracht.

Unmittelbar darunter stand eine große Chiffre mit Farbenfeuer illuminirt, welches den Glanz der Edelsteine nachahmte. Diese Chiffre hatte dreißig Schuh Höhe, und an den Seiten, den Zwischenräumen der Säulen des Tempels gegen über, sah man zwei andere Chiffren von blauem Feuerwerk, welche zehn Schuh hoch waren, und eine vortreffliche Wirkung machten.

Auf den beiden Trottoirs der Brücke, rechts und links des Tempels, jenseits der illuminirten Pyramiden, standen zweihundert Kasten mit Partements-Raketen, jeder von fünf bis sechs Dutzend. Diese Kasten, wovon immer fünf zugleich losgebrannt wurden, folgten auf die Ehrenraketen, so daß zu beiden Seiten des Tempels angefangen, und bis an die beiderseitigen Enden fortgefahren wurde.

Alsdenn sah man plötzlich aus den fünf Bogen des Strebepfeilers der Brücke Kaskaden von rothem Feuer hervorschießen, welche die Illumination der drei Hauptseiten durchzubrechen schienen, und deren Glanz das Auge kaum ertragen konnte.

Zugleich fing der Kampf der Drachen auf dem Fluß an, und das Wasserfeuer bedeckte beinah die ganze Oberfläche der Seine.

Auf den Kampf der Drachen folgte das Wasserfeuerwerk, womit acht Schiffe beladen waren, die zwischen den übrigen illuminirten Schiffen nach der Symmetrie angeordnet waren.

An derselben Stelle, aber in verschiedener Ordnung, standen sechs und dreißig Kaskaden von gemeinem Feuer, und ohngefähr dreißig Schuh hoch, in kleinen niedrigen Schiffen, so daß sie aus dem Fluß hervor zu sprudeln schienen.

Das Signal zum Anfang dieser Kaskaden war durch eine Wasserdrehsonne gegeben worden; vorher aber erschien ein Berceau von Sternen, der durch hundert und sechszig Töpfe mit Aigretten hervorgebracht wurde, unten an dem Strebepfeiler der Brücke.

Vier große Schiffe, die den Vorrath des Wasserfeuerwerks enthielten, waren an den Bogen der neuen Brücke

und vier andere an der Brücke der Tuillerien fest gemacht. Das Feuerwerk, das sie enthielten, bestand in einer Menge weiter und kleiner Fäßchen, welche mit Garben und Feuertöpfen geladen waren, und die Luft mit Serpentosen-Sternen, Schwärmern u. s. w. erfüllten. Es war auch eine beträchtliche Menge Garben, die aus freier Hand geworfen wurden, und Feuersonnen darunter.

Das Ende der Kaskaden war das Signal der großen Girande auf der Spitze des Tempels, welche beinah aus sechstausend Raketen bestand. Sie wurde an den beiden äußersten Enden zugleich angezündet, und in demselben Augenblick gingen auch die beiden kleinern los, die ihr zur Seite auf den Trottoirs der neuen Brücke standen, und wovon jede fünfhundert Raketen stark war. Eine Artilleriesalve endigte dies prächtige Fest.

§. 4.
Beschreibung des Feuerwerks, welches im Park zu Versailles, vor der großen Fronte des Schlosses, im Jahr 1739 abgebrannt wurde.

Es war kein eigentliches Feuerwerkgerüst vorhanden, sondern ein großes Gebäude hundert funfzig Klaftern lang, und zwanzig Klaftern hoch, welches Hymens Tempel vorstellte, und auf der Terrasse des Parks der großen Galerie gegenüber aufgebaut war. Eine Menge Bogengänge zierten die Façade, in der Mitte war es rund, mit Vertiefungen und Vorsprüngen an den Enden, welche auf die beiden großen Bassins stießen, in deren Mitte illuminirte und mit Feuerwerk besetzte Felsen aufgeführt waren.

Das Feuerwerk wurde mit einer Artilleriesalve eröffnet, worauf hundert Ehrenraketen, und dann wieder eine Artilleriesalve folgten. Hierauf ertönten die Hämmer der Cyclopen in den Schmiedeessen **Vulkans**, welche in den Höhlen der Felsen auf beiden Bassins angebracht waren. Sie schlugen taktmäßig auf große eiserne Ambose, so daß die Funken in einem Augenblick die beiden Bassins mit einer Menge Wasserfeuerwerk bedeckten.

Aus dem Gipfel des Felsens stieg ein Strahl Brillantfeuer von mehr als dreißig Schuh hoch empor; er war mit vier andern niedrigern begleitet, welche die Feuerströme eines Vulkans vorstellten.

Dann ließ man den großen Wasserstrahl des Bassins, fünf und vierzig Schuh hoch springen, der sich mit den siebzehn kleinern, welche die Felsen umgaben, vereinigte und eben so viele sprudelnde Quellen vorstellte, so daß zuletzt eine Vermischung von Wasser und Flammen entstand, wodurch die beiden Höhlen gänzlich zerstört wurden.

Hierauf wurde das große Feuerwerk abgebrannt, welches hinter der Dekoration in zweihundert Kasten stand: eben so viel Kasten standen zu beiden Seiten des Rasens, der zum **grünen Teppich** hinabführt.

Die Raketen der Kasten und Feuertöpfe flogen durch die Arkaden der Dekoration durch, und erfüllten sie mit einem sehr lebhaften Licht.

Auf dieses folgte das Glanzfeuer, welches man vor die Illumination gesetzt hatte, es stieg nicht sehr hoch, gefiel aber durch seine schönen Formen und seine blendende Weisse.

Dieses Glanzfeuer bestand aus drei Dekorationen, die aufeinander folgten und den allgemeinen Plan derjenigen vorstellten, vor der sie erschienen.

Da die springenden Wasser eine der schönsten Zierden des Parkes von Versailles ausmachen, so hatte man diesem Feuer die Form von Springwasser, Kaskaden u. s. w. gegeben.

Die erste Dekoration vor den beiden großen Bassins stellte zwei schöne Kaskaden von Brillantfeuer; mit zwei Becken vor, und oben drüber erhob sich eine fünf und zwanzig Schuh hohe Aigrette. Ueberdies waren diese Kaskaden mit zwei Gänsefüßen, jeder von sieben Strahlen, begleitet, und auf jeder Seite standen noch funfzig andere Feuerstrahlen von zwanzig Schuh Höhe, welche die ganze Façade der Dekoration garnirten.

Die Zweite bestand aus vierzehn Gänsefüßen, jeder von eilf Strahlen, wovon die vier größten oben an den Bassins standen, und Feuerströme von funfzig Schuh in die Höhe warfen. Sie waren mit Aigrettentöpfen von zwanzig Schuh Höhe untermischt, welche zuletzt eine Sternenkrone funfzig Schuh in die Höhe warfen, und die ganze Luft mit einem lebhaften, glänzenden Feuer erfüllten.

Die Dritte stellte dreizehn Feuerfontainen mit drei Becken vor, welche fünf und zwanzig Schuh Höhe und dreißig Schuh Durchmesser hatten, jede hatte überdies eine Aigrette von dreißig Schuh Höhe. Sechs dieser Fontainen waren rund, und sechs spiralförmig. Die größte stand zwischen beiden Bassins, nebst vier andern zur Rechten und Linken.

Die Fontainen der kämpfenden Thiere hatten jede zwei Feuerfontainen, und die Thiere spien Wasser und Feuer zugleich aus. Zwischen jeder Feuerfontaine standen noch große Brillantfeuerstrahlen. Zuletzt erhob sich eine Menge Töpfe mit Aigretten in die Luft, welche eine schöne Sternenkrone bildeten.

Auf diese drei Dekorationen, stiegen zwölf italiänische Töpfe in die Höhe, wovon sechs auf jeder Seite in der Mitte der beiden großen Bassins standen und die Luft mit einem außerordentlichen Knallfeuer erfüllten. Dies war das Signal um die beiden großen Giranden anzuzünden, welche hinter der großen Dekoration standen, und die aus mehr als dreitausend Raketen bestehend, zugleich losgiengen.

§. 5.

Plan zur Einrichtung und Ausführung eines großen Feuerwerks für das Publikum.

Man kann ein solches Feuerwerk folgendermaßen in Scenen abtheilen.

I. Scene. Eine Artilleriesalve.

II. — Sechs Dutzend Ehrenraketen, welche paarweis auf jeder Seite der Dekoration losgebrannt werden.

III. — Zwölf Bengalische Flammen, die zugleich losgehen, und auf der Dekoration so zertheilt sind, daß sie alle Theile derselben erleuchten.

IV. — Zwei Batterien regulirter Feuertöpfe, einander gegenüber, und die zugleich losgehen.

V. Scene. Vier regulirte Kasten, jeder mit zwei Dutzend Zollraketen, die in einer Höhe von fünfhundert Schuh ein Mosaik bilden.

VI. — Eine Reihe von acht Drehsonnen, von zehn Linien Kaliber.

VII. — Eine Reihe von Knallkapricen.

VIII. — Zwei Bomben mit Goldregen, und zwei mit Sternen.

IX. — Ein vollständiges pyrisches Feuerstück.

X. — Zwölf Wirbel- oder Tafelraketen, die paarweis losgebrannt werden.

XI. — Eine Reihe von vier Girandolen, zwei mit Mosaik, und zwei mit römischen Lichtern.

XII. — Eine große Sphäre.

XIII. — Sechs Bomben, drei mit Goldregen und drei mit Sternen, welche paarweis losgebrannt werden.

XIV. — Zwei Dutzend Ehrenraketen, die je zu vier losgebrannt werden.

XV. — Eine große ausgeschnittene Dekoration, mit einer Devise, zwei chinesischen Parasols, und zwei Rädern mit Farbenfeuer.

XVI. — Eine Reihe mit vier fallenden Kapricen.

XVII. — Zwölf Bomben mit Sternen; vorher sechs Dutzend Ehrenraketen, die Dutzendweis losgebrannt werden.

XVIII. — Das guillochirte Feuer, und auf jeder Seite vier Feuerflügel.

XIX. Scene. Eine gekreuzte Batterie von zweihundert Mosaiken und eben soviel römischen Lichtern, mit Feuerkastanien, und zuletzt sechs Dutzend Feuertöpfe.

XX. — Die ganze Dekoration illuminirt, mit vier Reihen Mosaikwirbeln, dann zwei Kasten, jeder von zweihundert Raketen, und dann eine Artillerie-Salve, welche die Entzündung der großen Girande von tausend Raketen mit Goldregen verkündigt.

§. 6.

Von der alten Art Feuerwerke zu verfertigen und auszuführen.

Die Alten hatten eine Methode Feuerwerke auszuführen, die uns heut zu Tag lächerlich scheinen würde, denn das meiste wurde aus freier Hand losgezündet und auf die Zuschauer gerichtet, welches ein allgemeines Gelächter erregte. Das übrige stund auf einem Theater, und war in Menschen- oder Thierfiguren eingeschlossen.

Das Feuerwerk bestund in einer unzähligen Menge Schwärmer, Sterne, Feuerkugeln u. s. w. die so dicht übereinander gepreßt waren, daß wenn sie Feuer fingen, gewöhnlich eine Menge der Umstehenden von den zersprengten Hüllen verwundet wurden.

Dies war nicht wohl anders möglich, denn alles Feuerwerk war in großen gebohrten Röhren von Holz enthalten, um wel-

che weder Reife noch Stricke gelegt waren, um sie vor de
Zerplatzen zu sichern. Noch vor wenig Jahren bediente man si
in Spanien, statt der Patronen von Pappe, dicker Stück
Schilfrohr, die man mit Tuch oder Bindfaden umwand, un
so die Mischung hineinlud. Man kann sich die Wirkun
eines solchen Feuerwerks leicht vorstellen.